

TALLER DE VIDRIO Y CASAS ANDALUSÍES EN MURCIA. LA EXCAVACIÓN ARQUEOLÓGICA DEL CASÓN DE PUXMARINA

PEDRO JIMÉNEZ CASTILLO
JULIO NAVARRO PALAZÓN
JACQUES THIRIOT

Palabras clave: Murcia, medieval, andalusí, taller de vidrio, casas, urbanismo.

Resumen: La intervención arqueológica permitió estudiar un complejo urbano en el centro de la medina andalusí de Murcia en el que destacan varias casas, algunas de ellas documentadas en toda su extensión y evolución constructiva. De especial interés resultó ser el taller de vidrio hallado en el centro del solar, compuesto por seis hornos que presentaban una larga historia de reformas y reconstrucciones. Se trata de la primera instalación artesanal de estas características excavada en el territorio de lo que fue al-Andalus y uno de los pocos ejemplos que existen para todo el islam medieval.

Keywords: Murcia, medieval, Al-Andalus, glass workshop, houses, urbanism.

Summary: The archaeological excavation allowed us to study an urban complex in the center of the andalusian medina of Murcia composed by a dead-end street and several houses, some of them documented in all its extension and constructive evolution. It's specially interesting the glass workshop found in the center of the site, composed by six ovens that presented a long history of reformations and reconstructions. It is the first handmade installation of these characteristics dug in the territory of what was al-Andalus and one of the few examples that exist for the whole medieval islam.

EL ENTORNO URBANO

El solar donde se alzaba este casón está en el centro de lo que fue la ciudad musulmana (*madīna*), en las inmediaciones de la mezquita mayor (aljama) y de la alcazaba (*al-qasr al-kabīr*) (Fig. 1). Está situado en una manzana que linda con las siguientes calles: por el este con la de Puxmarina, por el sur con la de Frenería, por el norte con la de Madre de Dios y por el oeste con una callejuela, hoy desaparecida bajo la Gran Vía, que se llamaba igualmente callejón de Madre de Dios (Fig. 2). La de Frenería formaba parte del principal eje vial de la Murcia islámica, que cruzaba la *madīna* de este a oeste, enlazando la puerta de Orihuela, en el extremo oriental, con la de Vidrieros, en el occidental; presentaba un ramal hacia el noroeste, en dirección a la Puerta de Molina. Atravesaba el centro de la *madīna*, pasando frente a la puerta del Alcázar y junto al muro de la *qibla* de la mezquita aljama y estaba constituido por las actuales calles Mariano Vergara, S. Antonio, Frenería, S. Pedro y las bifurcaciones en dirección oeste y norte conformadas por las calles del Pilar y S. Nicolás respectivamente (Fig. 1). Durante la Baja Edad Media se le llamó Calle Real, lo que prueba que aún seguía siendo la arteria más importante¹.

La calle Puxmarina, con la que linda el solar por oriente, constituye el inicio de otra arteria importante que cruzaba la antigua *madīna* de sur a norte. Se prolongaba por las actuales calles Sociedad y Jabonerías, al final de la cual atravesaba la muralla por el portillo que

después se llamó de Sto. Domingo. Ya en el arrabal mantenía su trazado sin interrupción hasta llegar a la calle Sta. Clara para, tras hacer un recodo, continuar hacia el norte por la de la Aurora. Prueba de la importancia de este eje viario es la presencia a lo largo del mismo de una mezquita (actual iglesia parroquial de San Bartolomé) y de los baños del Trinquete, edificios que suelen estar siempre emplazados en los viales más frecuentados.

En las inmediaciones de la finca que ahora estudiamos realizamos varias excavaciones que mencionaremos brevemente (Fig. 2). Destacan las llevadas a cabo en el solar de la ampliación del Ayuntamiento, en donde se documentaron varias casas y cuatro tiendas abiertas a la calle Frenería². En la esquina de las calles Puxmarina y Zarandona, justo enfrente del solar que nos ocupa, excavamos tres casas, una de ellas de época califal en bastante buen estado de conservación³. En otra parcela situada en la esquina de la calle Polo de Medina y Belluga se exhumó, un horno de vidrio de considerables dimensiones y excepcionalmente bien conservado⁴, su descubrimiento se hace más relevante a la luz del taller que ahora presentamos como parte del complejo arqueológico objeto de la presente memoria.

En el solar del casón de Puxmarina, además del taller de vidrio ya mencionado, documentamos otros edificios que en su mayor parte hemos identificado como viviendas, aunque en algún caso la identidad es dudosa por la fragmentariedad de los restos. Todas las

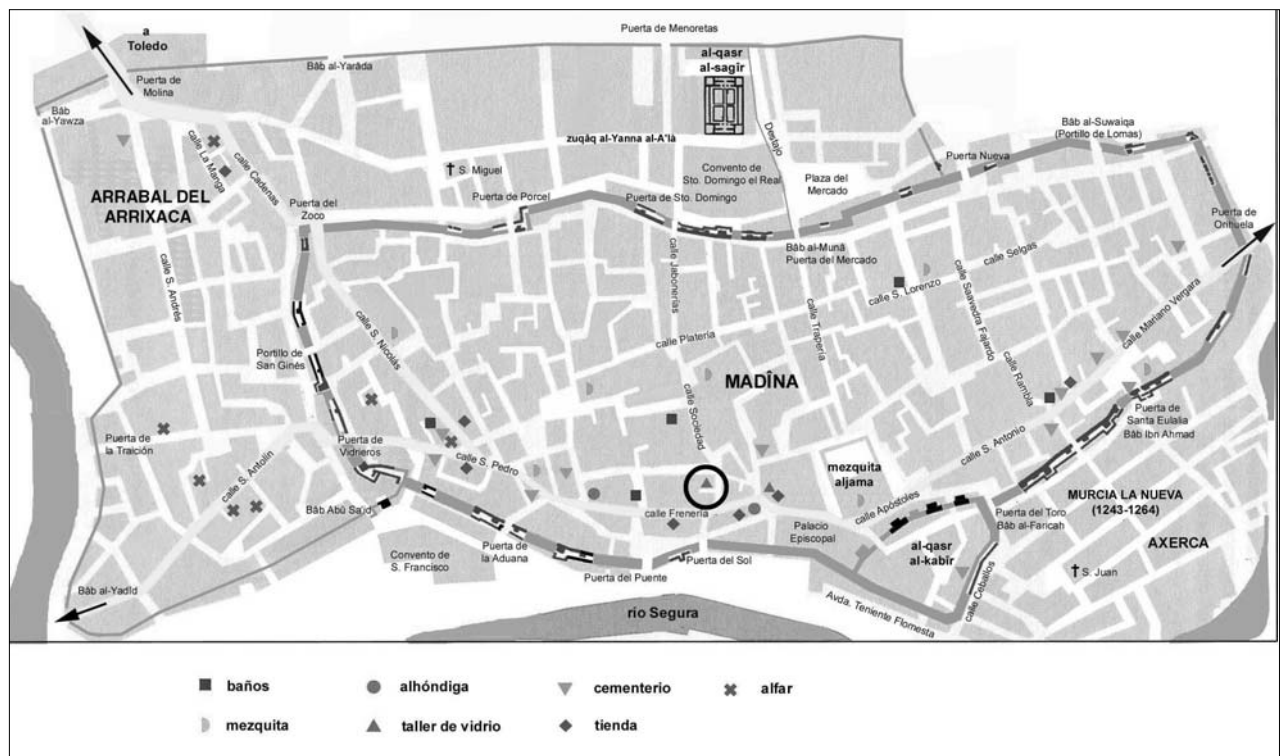


Figura 1. Plano de Murcia en los siglos XII-XIII; en el círculo se indica la situación del solar.

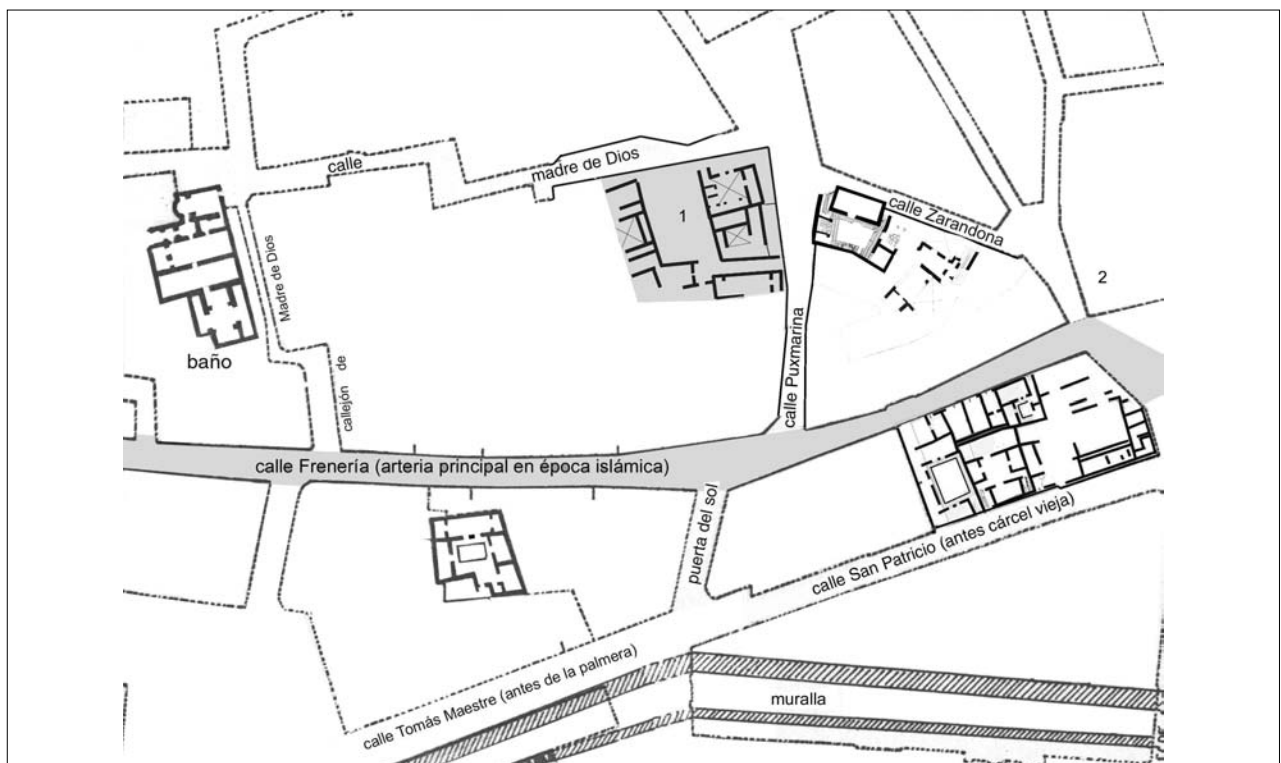


Figura 2. Plano del área urbana en el que se representan otros edificios andalusíes documentados.

partes de este complejo urbano quedaban articuladas por un adarve o callejón sin salida de dirección E-W que arrancaba de la calle actualmente denominada Puxmarina para penetrar en el interior del solar. A continuación nos ocuparemos de cada uno de estos edificios y espacios, siguiendo el orden alfabético que dimos al efectuar la excavación.

EL ADARVE Y EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

El adarve tenía una longitud de 14,5 m aproximadamente y una anchura bastante regular en torno a los 2 m (Fig. 3 y Láms. 1 y 2); se ensanchaba en su tramo final en la parte en la que se encontraban los accesos a tres fincas bien diferenciadas: la A es un gran edificio cuya puerta se situaba al fondo del adarve en el muro occidental, la B es el taller de vidrio y su entrada debió de estar en el muro norte, la C se sitúa al sur y de ella sólo conocemos su puerta de sillería.

Estaba recorrido por una atarjea que no discurría por el centro de la calle, tal y como era lo más común, sino que lo hacía adosada a la pared del edificio (D) que limitaba el callejón por el sur. Esta anomalía se debe a que el salón de la casa D invadió parcialmente el adarve preexistente, lo que constituye un típico caso de lo que hemos dado en llamar saturación del tejido urbano⁵. Un ejemplo similar fue documentado en una excavación de la calle Victorio, en donde hallamos una calle paleoandalusí de trazado regular, con una anchura de 2,60 m, que se vio reducida en medio metro cuando se construyó hacia el s. XII un edificio adyacente. En ambos casos, la atarjea, que en origen corría por el centro de la calle, mantiene su trazado original, por lo que queda sensiblemente desplazada hacia el lado de la nueva construcción⁶.

La atarjea estaba fabricada mediante dos tabiques de ladrillo y se hallaba cerrada por las habituales lajas de arenisca verdosa; debió de estar solada con mortero de cal, tal y como suele suceder con estas infraestructuras, aunque no se conservó resto alguno de dicho pavimento. Tenía una anchura de 18 cm, 19 ó 20 cm de profundidad y una pendiente de aproximadamente el 2,2%. A ella evacuaban los desagües de los edificios A, B, C y E.

La calle sufrió un proceso de paulatina elevación, al igual que sucedió con las fincas colindantes, mientras

que la atarjea que la recorría se mantuvo a la misma profundidad. Por este motivo pudimos comprobar que se encontraba a 1,30 m por debajo del último suelo fechado en el siglo XIII, tal y como lo pone de manifiesto la fosa que fue necesario abrir para limpiar y acondicionar la infraestructura.

Los desagües de los edificios A y C se presentan como una obra unitaria, contemporánea seguramente de la fase final del A. Se trata de una sólida construcción de ladrillos, de módulo 25 x 12 x 4 cm, tomados con un mortero muy pobre en cal. El desagüe del C, desde el umbral de entrada hasta el canal central, es una atarjea de 16 cm de anchura y 70 cm, aproximadamente, de profundidad. El del A es una obra notable, en consonancia con la categoría del edificio al que daba servicio, cuyo tamaño y complejidad responden a la necesidad de salvar el fuerte desnivel que había entre el suelo de su interior y el de la calle. En efecto, según veremos en detalle al ocuparnos del edificio A, su construcción supuso un aporte notable de tierra y una sobreelevación de los suelos de unos 90 cm con respecto a los de la casa que allí había anteriormente, de manera que el nuevo quedó considerablemente más alto que la calle preexistente. Para salvar la altura que media entre el desagüe de la vivienda y el de la calle se construyó la atarjea que nos ocupa, que en un tramo de 2,40 m salva una diferencia de cota de 40 cm, es decir, que tiene un desnivel de 16,6%. La base del canalillo se dispuso de forma escalonada, ensanchándose paulatinamente para restar velocidad al agua. En el punto donde converge dicha obra con la atarjea del adarve se colocó una laja de arenisca en posición vertical, que funcionaba a modo de represa para regular el caudal (Lám. 2). La profundidad máxima de la atarjea es de 65 cm y su anchura va aumentando progresivamente, desde 34 cm junto al umbral hasta 53 cm en el punto donde vierte al canal preexistente del adarve.

EDIFICIO A

Situado en el tercio occidental del solar, se trata de un edificio de dimensiones considerables y de obra muy sólida, del que sólo pudimos documentar una parte de su planta, seguramente más de la mitad, ya que el resto continuaba bajo la finca colindante. Un patio central articulaba las dependencias que a él se abrían (Figs. 3 y 4; Lám. 3).

Su puerta de ingreso se hallaba al fondo del adarve, según demuestra una quicialera tallada en piedra que se

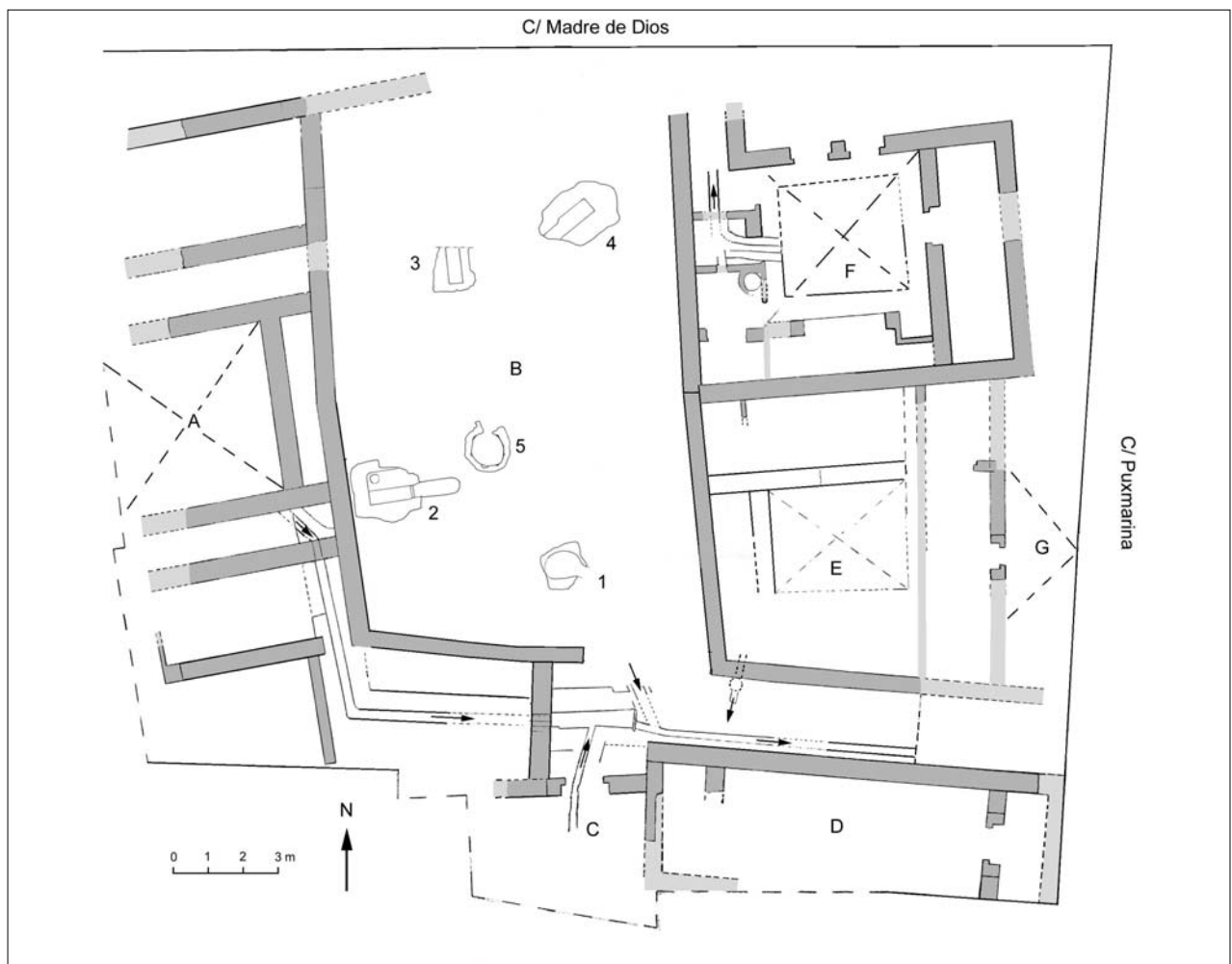


Figura 3. Planta del solar con representación de los diferentes edificios andalusíes documentados durante la excavación.

conservó como único testimonio. Tras franquearla se accedía a un espacio de planta trapezoidal, de 5,5 x 3,5 m, aproximadamente, que constituía el primer tramo del zaguán; estaba recorrido por la atarjea antes mencionada, que arrancaba desde el ángulo sudeste del patio y vertía a la alcantarilla del callejón después de atravesar el umbral de la puerta. A continuación se pasaba a un pasillo estrecho que debió desembocar en el ángulo sureste del patio, generándose así un típico ingreso acodado; del muro occidental que lo aislaba de la nave meridional no hallamos resto alguno, lo que no es extraño teniendo en cuenta que el lugar donde debió estar fue arrasado por una potente correa de cimentación moderna; no obstante el trazado de la atarjea deja muy pocas dudas de cual fue su recorrido.

El análisis del patio obliga a estudiar en primer lugar los tres muros que lo delimitaban. Se trata de cimentaciones muy sólidas de tapial de hormigón que alcanzaban una profundidad de 2 m con respecto al nivel de suelo del edificio y un ancho de 55 cm; sobre ellas se asentaban correas más estrechas (40 cm) de ladrillo, que arrancaban a una profundidad de -40 cm, según se pudo documentar en el muro septentrional, única estructura que no estaba mutilada y que se conservaba hasta el nivel de suelo. La profundidad y solidez de estas cimentaciones, el hecho de que estén encofradas por ambas caras y la presencia de un pavimento de yeso en el centro del patio, que descartaría la existencia de un espacio central ajardinado, nos hacen desechar la posibilidad de que sean los típicos muros de



Lámina 1. Vista del adarve desde el oeste; a la derecha, la casa D; a la izquierda la atarjea procedente del espacio B.

contención de un andén sobreelevado (Fig. 4); tampoco se trata, obviamente, de muros de crujía teniendo en cuenta el espacio tan reducido que los separa de las paredes de carga que hay tras ellos. Creemos, en consecuencia, que la única explicación razonable es que estemos ante la cimentación de un pórtico períptero que sostendría una o más galerías en altura. Incluyendo las zonas porticadas el espacio central debió medir 8,15 m en su eje norte-sur, y estaba recorrido en los tres lados documentados por unos muros que dejaban, con respecto a los límites del patio, unos estrechos pasillos (1,25 m el situado al norte, 1 el sur y entre 70 y 90 cm el este).

La crujía norte debió ser el espacio de mayores dimensiones: 2,98 m de ancho y una longitud que no pudimos determinar en su totalidad pero que, sin duda, superaba los 8 m documentados. Aunque las estructuras exhumadas eran cimentaciones, no detectamos ninguna solución de continuidad en ellas que pudiera delatar la existencia del vano que



Lámina 2. Vista del adarve desde el este; a la derecha el desagüe de la casa E; en el centro el del espacio A.

indudablemente tuvo para comunicarla con el patio. Conviene destacar, no obstante, que en el lugar donde debía hallarse se abrió en época moderna un vano, cuando el espacio fue desfondado y reutilizado como sótano o bodega. En cualquier caso, contamos con algunos ejemplos que demuestran que ciertos edificios de gran porte, en sus infraestructuras no conformaban sus vanos sino que los construían como una obra corrida, sin solución de continuidad⁷.

Con respecto a la crujía meridional las dudas son mayores, no sólo porque tampoco hallamos evidencias del vano que debería comunicarla con el patio sino que, además, en el muro que la cerraba por el sur, encontramos un pilar de ladrillo que parece conformar una jamba (Lám. 4). Es decir, la habitación que aquí hubiera estaba comunicada con el espacio situado más al sur, del que apenas tenemos información dado que no pudo ser excavado por motivos de seguridad. Sólo sabemos que estaba separado del zaguán por un muro de



Lámina 3. Vista aérea del edificio A desde el oeste.

dirección N-S en cuyo extremo meridional y a escasos centímetros de la actual medianería, había restos de una jamba que parece indicar que allí hubo un vano que lo comunicaría con el zaguán. Por otra parte, el muro en cuestión estaba atravesado por una atarjea que, evacuando desde el espacio al sur de la crujía meridional, venía a verter a la alcantarilla del zaguán antes descrita (no se ofrece documentación alguna). Con los datos expuestos sólo encontramos una explicación razonable: que la que venimos considerando crujía meridional del edificio A sea en realidad la norte de otro situado más al sur. Tal hipótesis sería difícil de defender si creemos que se trata de dos propiedades diferentes, pues la uniformidad constructiva que se observa en toda la obra y la especial imbricación que tiene el zaguán acodado con los espacios descritos nos induce a creer que estamos ante una sola propiedad compuesta por dos núcleos de habitación articulados en torno a sendos patios.

LA CASA ANTERIOR AL EDIFICIO A

El edificio A se levantaba sobre una casa que fue completamente arrasada (Fig. 4), sin que ninguno de sus muros fuera reutilizado salvo la medianera que lo separaba de la parcela B, situada más al este. Los únicos restos documentados de la antigua vivienda pertenecen a su sala sur y a su patio de andenes con jardín en hondo.

De la sala sólo conocemos uno de sus muros aparecido en el espacio que posteriormente sería ocupado por la crujía sur del edificio A. Se trata de un cimiento corrido construido con un sólido tapial de argamasa que sirve de base a una obra de ladrillo que conformaba un típico vano doble con pilar central de planta en T (Lám. 5); las jambas de los dos vanos conservaban las correspondientes mochetas hechas con ladrillos tomados con yeso. Los restos que nos han llegado son suficientes para comprobar que también en este edificio optaron por una solución de cimentación poco

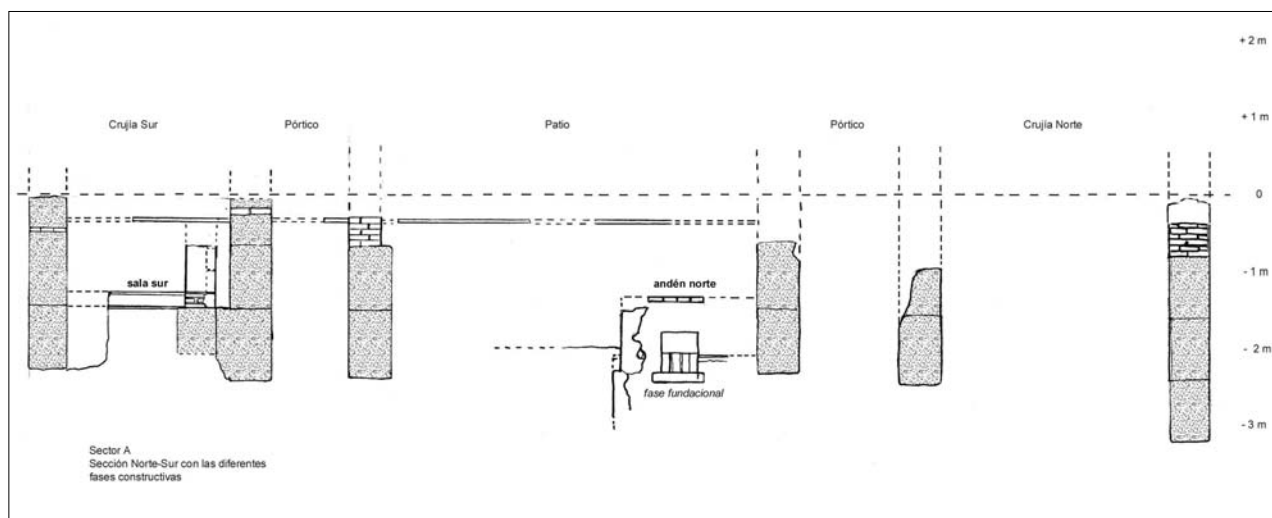


Figura 4. Sección del sector A con representación de los diferentes edificios superpuestos documentados. Arriba hemos identificado en letra normal los espacios del edificio A, en negrita los de la casa anterior y en cursiva los restos de la fase fundacional de esta última casa.



Lámina 4. Detalle del muro de la crujía sur del edificio A.

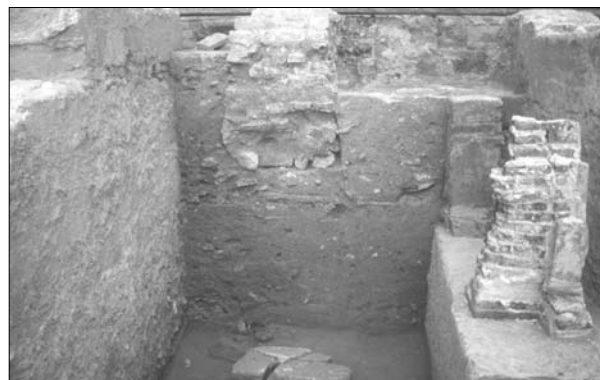


Lámina 5. Vano geminado de la sala sur de la casa antigua en el sector A.



Lámina 6. Andén sur de la casa antigua en el sector A.

frecuente, pues como se puede comprobar en la foto, la infraestructura no se interrumpe bajo el vano doble. El suelo de la sala era obra de mortero de cal.

En el patio se exhumaron los restos del tramo septentrional de su andén del que sólo hallamos su muro de contención que además de delimitar el jardín en bajo, permitía sustentar el andén o paseador perimetral que, en este caso, estaba solado con ladrillos a rafe en *spicatum* (Lám. 6). El pavimento cerámico y el andén relacionado con él no corresponden a la fase fundacional, pues debajo hallamos los restos de otro andén cuyo trazado era ligeramente distinto (Fig. 4).

EL EDIFICIO CALIFAL DEL SECTOR B

En este amplio sector situado en el centro del solar y comunicado con el adarve hallamos un taller de vidrio del que nos ocuparemos detalladamente al final del trabajo. En un nivel más antiguo documentamos la existencia de unas construcciones muy arrasadas que nada tenían que ver con él, aunque sus muros perimetrales fueron reutilizados por la instalación artesanal (Fig. 5; Láms. 7, 8 y 9).

Los muros de la medianería estaban fabricados con base de mampostería y alzado de tapial de barro y cerraban la propiedad por el oeste y por el sur (Lám. 9). Apenas tenemos información sobre la distribución interna del edificio, por lo que su identificación nos resulta arriesgada; en cualquier caso, no hemos localizado elemento alguno que permita suponer que se trataba de una instalación artesanal, al contrario creemos que la solidez de la obra es un importantísimo dato en contra que permite descartar tal atribución.

Documentamos indicios suficientes que prueban la existencia de al menos dos crujías, una al oeste y otra al sur, en torno a un patio central solado con lajas de pizarra que estaba situado a una cota de -2,71 m con respecto al nivel actual de la calle. En el patio se hallaba un pozo de 70 cm de diámetro interno, cuyas paredes presentaban la misma técnica constructiva que los fundamentos de los muros perimetrales: hiladas de mampostería alternando con tongadas de mortero de cal.

La crujía oeste estaba delimitada por un muro de la misma factura que los anteriores, aunque sólo se conservaron las piedras de la hilada inferior. Parece que contaba al menos con dos espacios separados por un muro de idéntica factura que los perimetrales y que arrancaba del que cerraba la crujía por el oeste en dirección a uno de los dos pilares que la separaban del patio. El pilar situado más al norte pudo formar parte de un vano geminado que daría acceso al otro espacio. Se trataba en ambos casos de pilares de planta cuadrada, a juzgar por los cimientos fabricados con sillares de arenisca blanca que nos han llegado (Lám. 7). El ancho de la crujía es de unos 3 m, mientras que su longitud la desconocemos pues no pudimos documentar su cierre norte.

De la crujía meridional poco podemos decir más que afirmar que en ella estaba el zaguán y que su anchura era de 2,80 m. Los fragmentos de muro que

no fueron expoliados presentaban la fábrica ya comentada de mampostería tomada con argamasa. En su mitad oriental estaba emplazado el vano de ingreso que la comunicaba con el adarve; medía 2,01 m de ancho y conservaba ambas jambas, reforzadas con sillares de arenisca blanca, así como la atarjea que evacuaba las aguas residuales hacia la alcantarilla del adarve; su trayectoria permite reconstruir un zaguán acodado en el que se evitaba que la puerta de la calle y la que se debió abrir al patio estuvieran afrontadas.

EDIFICIO C

Como decíamos, el acceso a esta propiedad se sitúa al fondo del adarve. De hecho, la portada de esta propiedad se halla ligeramente retranqueada con respecto a la línea de calle del adarve, de manera que al fondo del mismo se genera un ensanchamiento (Fig. 3) que no es otra cosa que el ancho original de la calle, antes de que fuera invadida por el salón de la vivienda D.

De este edificio apenas tenemos información; sólo conocemos su puerta de ingreso, la atarjea que desagaba desde su interior hacia la alcantarilla del callejón y los restos de lo que parece una letrina que seguramente corresponde a una fase posterior a todo lo demás. El resto del inmueble se hallaría bajo las fincas que lindan con el solar por el sur, por lo que no pudimos excavar más que su ángulo nororiental.

La puerta es una sólida estructura con jambas de sillares de arenisca blanca y con las mochetas talladas en la piedra (Lám. 10). El muro de fachada está construido con una cimentación de mampostería recibida con argamasa y sus alzados, en origen seguramente de tapial de tierra, aparecen reparados con bataches de ladrillo. Teniendo en cuenta que las mencionadas jambas de sillería arrancan a una altura mayor que la cimentación de mampostería anexa, es evidente que no son obras contemporáneas y cabría la posibilidad de que aquéllas sean una reconstrucción de un vano más antiguo. No hay que descartar que los restos que acabamos de describir como edificio C sean solamente la entrada de la casa D.

CASA D

Lindaba con el flanco meridional del adarve y cabe la posibilidad de que su entrada principal también estuviera en este callejón sin salida si, como antes decí-

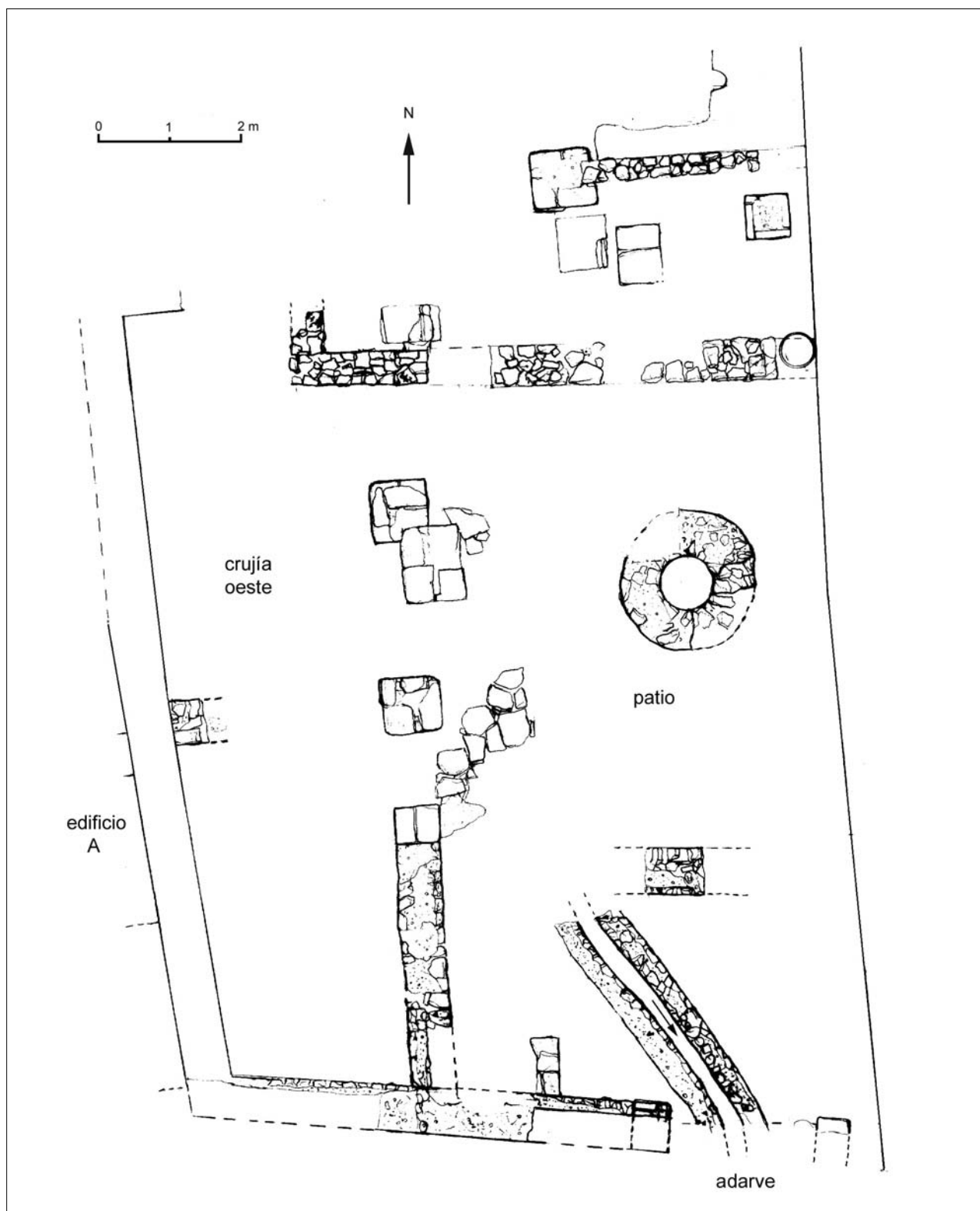


Figura 5. Edificio califal del sector B, bajo los niveles del taller de vidrio.



Lámina 7. El edificio califal del sector B visto desde el ángulo sudoccidental.



Lámina 8. Detalle de uno de los pilares del edificio califal del sector B.



Lámina 9. Medianera entre los espacios A y B vista desde el oeste; obsérvense las tres fases constructivas, las dos más antiguas con fábrica de mampostería alternando con tongadas de mortero de cal y la tercera con tapial de hormigón.

amos, la puerta que hemos identificado como edificio C fuera en realidad el acceso a esta casa (Fig. 3). El único espacio que pudimos excavar corresponde a su salón norte que, como de costumbre, es de planta rec-



Lámina 10. Vano de acceso al edificio C visto desde el norte; los ladrillos que lo cierran se dispusieron durante la excavación para contener la tierra.

tangular con alhanías en sus extremos; debió estar abierto hacia el sur, pues allí hay que situar su patio (Fig. 3). La única crujía que pudimos excavar, corresponde a su salón norte que, como de costumbre, es de planta rectangular con alhanías en sus extremos; debió estar abierto hacia el sur, pues allí hay que situar su patio (Lám. 11) que fue imposible exhumar dado que se introducía bajo la finca que actualmente limita con el solar por el sur. El ancho total del salón es de 3,06 m y su longitud de 10,60 m incluyendo ambas alhanías; presentaba una solería de ladrillo a rafe en *spicatum* muy bien conservada, similar a la de las alhanías, cuya disposición es habitualmente algo más elevada.

Los muros que separaban las alhanías del salón tenían un ancho de 50 cm; su cimentación y el zócalo eran una obra de tapial de argamasa mientras que el resto del alzado era de tapial de tierra. En una fase posterior las jambas del vano de la alhanía oriental fueron reforzadas con pilares de ladrillo.

La pared que cerraba la casa por el frente que da al adarve era un sólido muro cuya cimentación y parte inferior eran obra de tapial de hormigón mientras que el resto de su alzado sería de tierra, como suele ser habitual en esta arquitectura. Hay que destacar lo excepcional de la cimentación, que alcanza los -2,30 m con respecto al nivel del suelo del salón; ello se debe a la profundidad y proximidad de la atarjea que corre por el adarve. Antes ya comentamos que el edificio D, al invadir parcialmente la calle, dejó su muro norte prácticamente adyacente a la antigua alcantarilla, cuyo fondo estaba a una profundidad de aproximadamente -1,80 m con respecto al suelo del s. XIII. Por la misma razón, el



Lámina 11. El salón norte de la casa D visto desde el oeste; al fondo los muros y vano de la alhanía.

punto más débil de la cimentación, la esquina noroccidental, se reforzó con sillares bien escuadrados a soga y tizón (Lám. 1).

CASAS E Y G

Estas dos viviendas colindantes parecen tener una historia que las interrelaciona estrechamente, por lo que es conveniente comentarlas de manera conjunta, tal y como haremos a continuación.

Casa E

El conocimiento que de ella tenemos es muy fragmentario debido a las alteraciones que ocasionó en el depósito arqueológico la construcción del casón del siglo XIX: varias correas de cimentación la seccionaron, así como una arqueta instalada en su ángulo suroccidental y una gran zapata que servía de fundamento a la escalera principal.

Limitaba por el lado sur con el adarve, por el oeste con el taller de vidrio, por el norte con la casa F y por el este con la vivienda G (Figs. 3 y 6; Lám 12). Tenía en total una superficie de 45,6 m², aproximadamente, distribuidos en una parcela trapezoidal de 6 x 7,60 m. Todos los muros medianeros se han conservado salvo el oriental, del que sólo conocemos su extremo septentrional que era de ladrillo y casi desprovisto de cimentación; es probable que su escasa entidad se deba a que la casa que nos ocupa y la que llamamos G fueron en origen una misma propiedad. Esta hipótesis parece confirmada por la pared que tienen en común ambos edificios con el F,

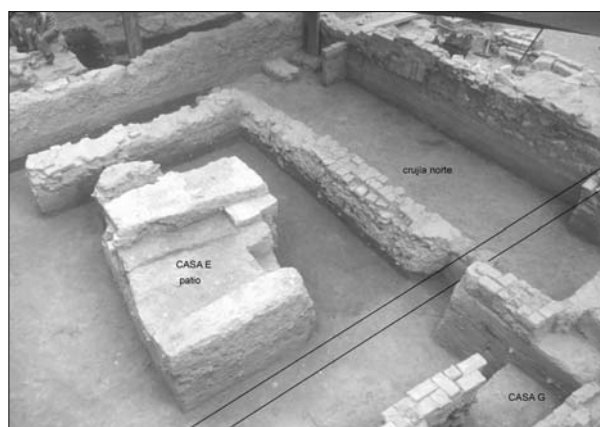


Lámina 12. Vista de la casa E desde el ángulo sudoriental.

sin duda una obra levantada de una sola vez, sin solución de continuidad alguna y realizada en tapial de argamasa, la misma fábrica que presentaba la medianería occidental. La estructura que la separa del adarve, sin embargo, es una construcción de tapial cuya cara interior es de barro y la exterior de argamasa. Esta técnica, una variante del tapial calicastro en la que se economizaba al máximo la argamasa disponiéndola sólo en la cara más expuesta, aparece también documentada en el muro que cierra la casa 6 de Siyâsa por el oeste⁸.

Acerca de su distribución interna apenas tenemos más datos que los proporcionados por los restos de tres correas de cimentación, una de las cuales podría no corresponder a la misma fase que las otras dos. Parece claro, en cualquier caso, que estamos ante una típica residencia andalusí de patio central con dos o tres crujiás a su alrededor.

Disponía de una crujía al norte de 6 x 2 m de ancho que ocupaba todo el frente de la parcela; estaba separada de lo que debió de ser el patio por un muro con cimentación de tapial de argamasa que incluía abundantes piedras de tamaño mediano y presentaba una rejarpa a unos 20 cm del arranque. Nada conocemos de su pavimento ni de su alzado, aunque la cimentación presenta en su parte superior obra de ladrillo, fruto, probablemente, de una reparación. Sus dimensiones, su implantación ocupando todo el ancho de la parcela y, sobre todo, su orientación a mediodía, nos inducen a identificarla como el salón principal. Perpendicular al muro meridional del salón arranca otra correa en dirección sur idéntica a la anterior, aunque carece de rejarpa y es menos profunda. Esta cimentación delimita un

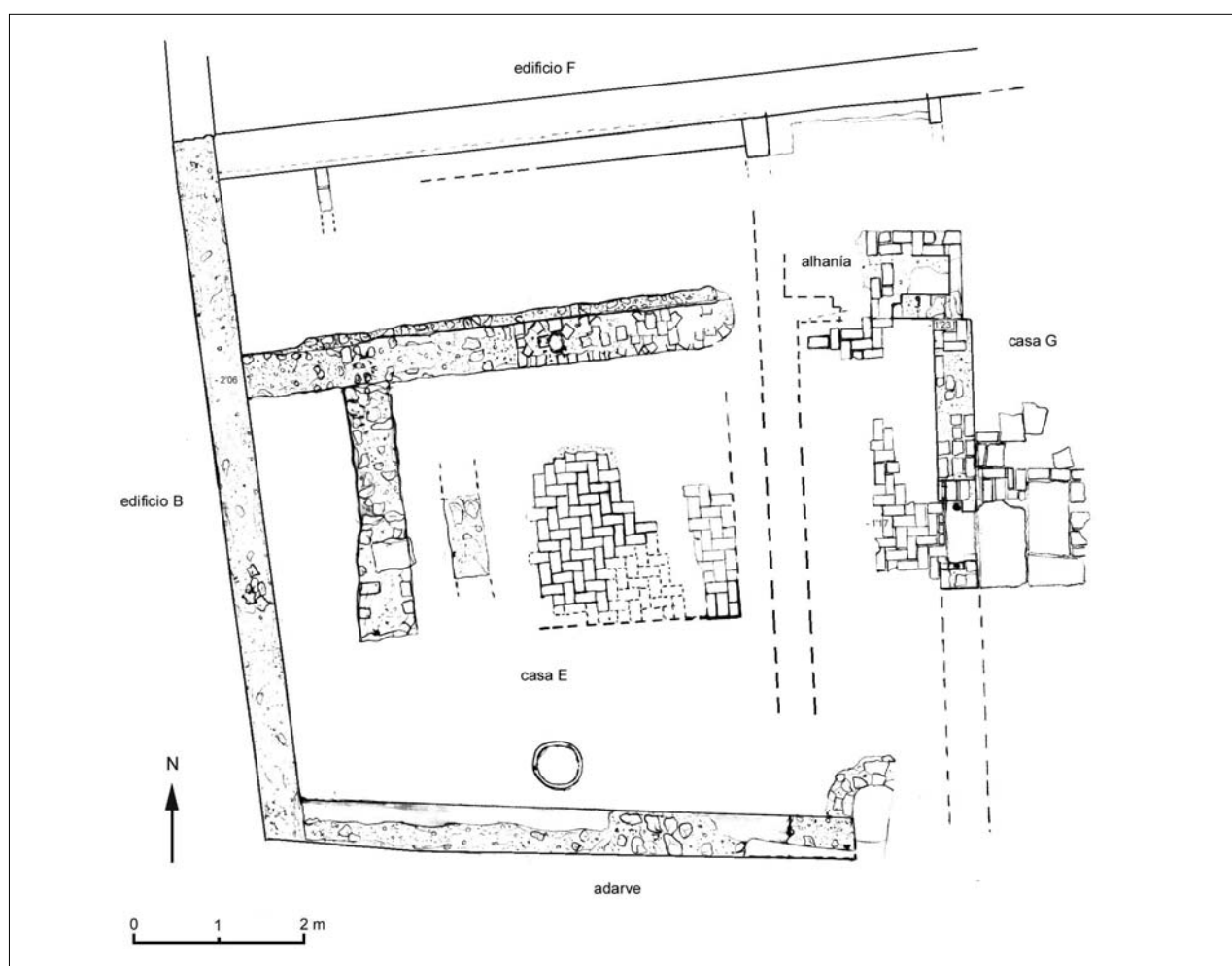


Figura 6. Planta arqueológica de los núcleos E y G.

espacio demasiado angosto (1,10 m) para identificarlo como una habitación; más bien nos inclinamos por suponer que estamos ante la cimentación de un pórtico destinado a sostener una galería en altura y así facilitar la circulación en planta alta.

El espacio central estaría ocupado por el patio y prueba de ello son los restos allí hallados de un pavimento de ladrillo a rafe en falso *spicatum*. Este tipo de suelos son muy frecuentes en los patios de las casas islámicas más tardías (1ª mitad del siglo XIII), según se ha documentado en Murcia y en otras ciudades andalusíes.

Nada nos ha llegado de la crujía meridional, por lo que no podemos afirmar con seguridad su presencia; no obstante nos inclinamos por creer que existió y que estuvo emplazada sobre el adarve a modo de cobertizo. De lo que sí hay certeza es de la ausencia de crujía en

el lado oriental, al menos en el último periodo de vida del inmueble.

En el ángulo suroeste de la parcela, fuera ya de la casa, documentamos una atarjea que evacuaba a la alcantarilla del adarve y disponía de un alcadafe junto a la boca de desagüe que servía de poceta de decantación (Lám. 13). Con el fin de salvar el fuerte desnivel que había entre el interior del edificio y la infraestructura del adarve fue necesario acentuar la pendiente de la canalización que salía de la vivienda. A pesar de que su estado de conservación era aceptable sólo en el tramo descrito, en el interior de la casa se hallaba tan destruida como el resto del inmueble, por lo que ni siquiera sabemos si vertía directamente desde la letrina o si se trata de la salida general de aguas sucias que solía haber bajo el umbral de la puerta principal de la vivienda.



Lámina 13. Desagüe, con alcadafe a modo de piletta de decantación, de la casa E hacia la alcantarilla del adarve.

Casa G

Está situada al este de la E, extendiéndose, sin duda, por la superficie de la actual calle Puxmarina (Figs. 3 y 6; Lám. 14). Por tal razón sólo nos fue posible documentar su crujía occidental y el extremo oeste del patio. De su tercio meridional nada podemos decir, puesto que esa zona se vio muy alterada por la excavación de una gran infraestructura rectangular de época contemporánea.

Hasta donde sabemos, la vivienda responde al típico esquema de casa de patio interior, cuadrado o rectangular, al que se abrían las crujías perimetrales. El patio contaba con un pavimento de lajas de arenisca reparado con ladrillos, situado a una cota algo más baja que el de la crujía oeste. Esta dependencia se hallaba solada con ladrillo a rafe en *spicatum* y presentaba la particularidad de contar con una alhanía en su extremo



Lámina 14. El tercio occidental de la casa G visto desde el sur.

septentrional, que ocupaba el espacio que estructuralmente correspondía a la crujía norte (Fig. 6). Este hecho es infrecuente, puesto que en esta arquitectura la crujía norte, que cuenta con la orientación más favorable, suele predominar sobre las laterales acogiendo al salón principal, en cuyos extremos se emplazan las alhanías. La causa de esta anómala disposición podría deberse a que la crujía en cuestión no formaba parte de la vivienda G en origen, más bien sería una pieza segregada de la casa E. Así parece demostrarlo la endeble factura del muro que separa ambas viviendas, en contraste con la solidez del que media entre la crujía occidental de la G y su patio (Lám. 14); su cimentación de argamasa encofrada es una estructura corrida que no se interrumpe en el tramo donde está el vano que comunicaba la habitación con el patio. Este hecho, bastante infrecuente como ya hemos comentado al estudiar el edificio A, es otro indicio a favor de la hipó-

tesis de que en origen ésta fue la pared medianera entre las fincas E y G.

LA CASA F

Ocupa el ángulo NE del solar y limita con la parcela B por el oeste, con las casas E y G por el sur y con la calle Madre de Dios por el norte, desde la que se ingresaba a la vivienda en cuestión (Fig. 3). Por el este lindaba con otra u otras propiedades, según demuestran los muros que arrancan perpendiculares al que la cierra por ese lado; sin embargo, el límite del solar en ese frente hizo imposible su excavación impidiéndonos conocerlas.

Se trata de una casa de patio central en torno al cual se disponían cuatro crujías (Fig. 7; Lám. 15). El patio es de planta casi cuadrada (4,40 x 4,46 m) y en su fase fundacional contaba con un andén perimetral que rodeaba un jardín, seguramente algo más bajo.

La crujía norte estaba ocupada por dos dependencias: el salón principal, que se extendía por casi todo el frente septentrional de la parcela, y una pequeña estancia de planta acodada, situada en el extremo occidental, que con toda probabilidad hay que identificar con el zaguán. Al salón se accedía a través de una puerta geminada de 90 cm de luz cada vano, separados por un pilar de planta en T (Lám. 16). El muro que separaba el salón del patio presentaba cimentación de tapial de argamasa, mientras que las jambas de la puerta y su pilar central eran de ladrillo. Nada sabemos del muro testero, puesto que debió de quedar bajo la fachada del casón demolido o incluso algo más desplazado hacia la calle Madre de Dios. Por la misma razón tampoco se ha conservado nada del pavimento del salón, afectado por la fosa de cimentación de la misma fachada. Los alzados de los muros, tal y como los encontramos, presentaban obra de ladrillo y es muy probable que su empleo esté relacionado con la reparación de los tapias de tierra originales, según parece demostrarlo su disposición en bataches.

La crujía oriental está ocupada por una dependencia de 6,00 x 1,70 m. Estaba solada con un pavimento de mortero de cal y se abría al patio mediante una puerta de 90 cm de luz, aproximadamente⁹. El muro que la separa del patio presenta la misma factura que el del salón norte, con la particularidad de que en las reparaciones tardías se empleó, además del ladrillo, sillares de piedra, a veces alternando con verdugadas de ladrillo.



Lámina 15. Vista general de la casa F en su fase fundacional desde el este.



Lámina 16. El vano geminado del salón norte de la casa F visto desde el patio.

Está enlucido con yeso por ambas caras y en la que da al patio, junto a la jamba norte, se conservaba un retalle en el enlucido que conformaría un enfondamiento vertical perteneciente al alfiz que enmarcaba su arco de ingreso.

La crujía meridional es una estrecha dependencia que se abría al patio a través de un vano de 1,50 m medido desde las mochetas. El muro presentaba una fábrica idéntica a los anteriores, salvo el tramo situado a oriente de la puerta, en donde el tapial de argamasa de la cimentación se ve sustituido por sillares de arenisca blanca, sin duda reutilizados. El extremo oriental de la crujía estaba ocupado por la escalera, de la que sólo documentamos algunos restos de la cimentación, suficientes para determinar que constaba de una plataforma de arranque de la que partía el primer tramo de bóveda que reposaba en la medianería sur (Lám. 17). A partir de ahí

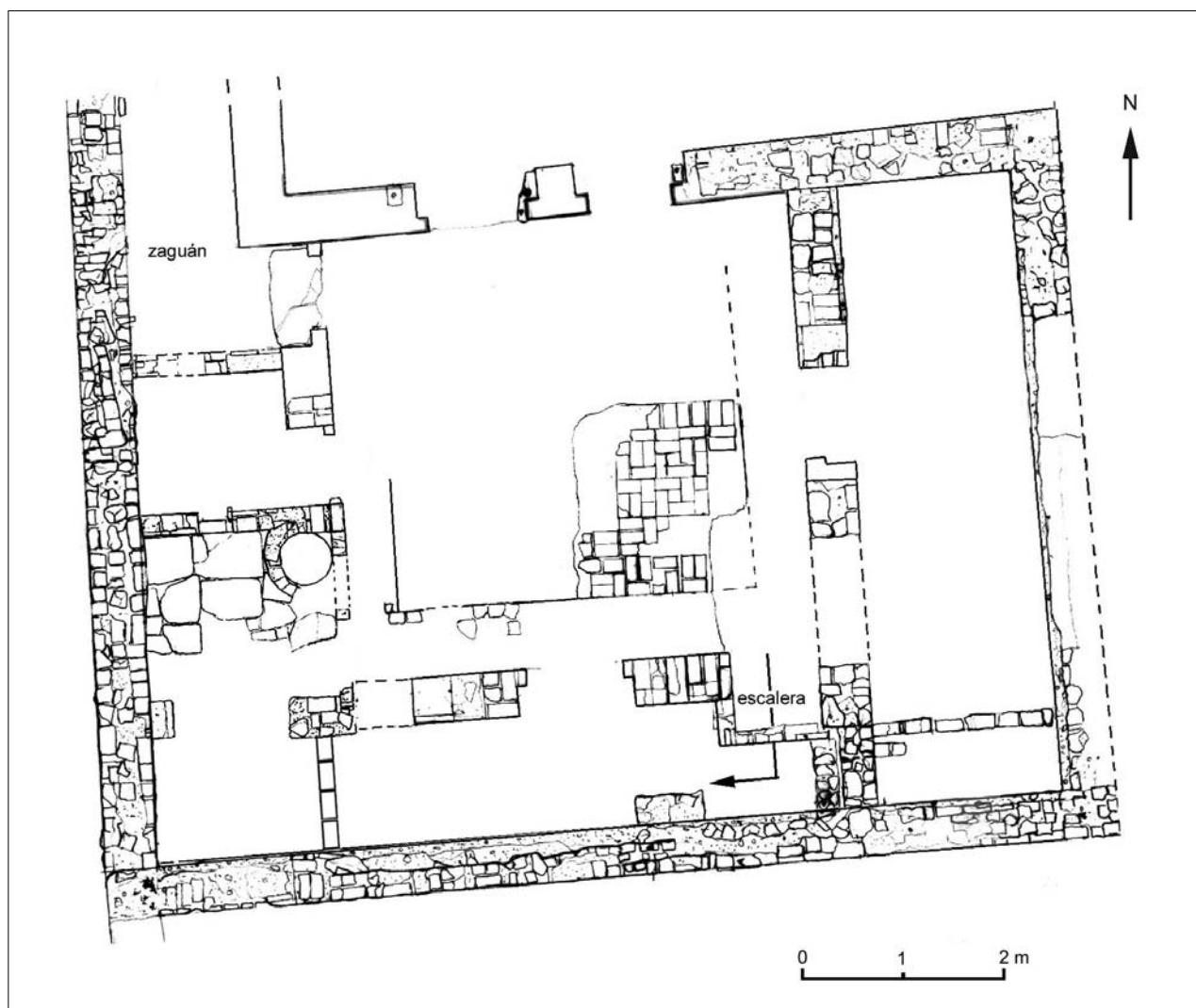


Figura 7. Planta de la casa F. El arriate fundacional fue solado con ladrillos en una segunda fase.

parece haber doblado hacia el oeste, apoyando en un dintel que debió reposar en el muro que separa la crujía del patio y en una pilastra adosada a la medianería meridional, de cuya cimentación hallamos algunos restos (Fig. 7).

La crujía occidental constaba de tres dependencias bien diferenciadas y separadas entres sí por tabiques de ladrillo:

- La más meridional era la mayor y se extendía por el ángulo SO hasta el muro que cerraba la casa por el sur. Se trata de una pieza abierta al patio a través de un vano de ancho indeterminado puesto que sólo conservamos la jamba norte, pero que no podía ser mayor de 70 cm. Estaba solada con lajas de piedra y, en el sector sur de la habitación, mortero de cal. En el ángulo NE

había un pozo de agua fabricado con anillos cerámicos, salvo el brocal que estaba hecho con ladrillos; seguramente era posible acceder a él tanto desde el interior de la pieza como desde el patio. La dependencia estaba atajada por sendas pilastras de mampostería y argamasa que creemos servían de refuerzo para sostener el forjado de madera de la crujía meridional dado que, según la posición de la escalera antes mencionada, sobre esta pieza debió de alzarse una algarfa o segunda planta. La presencia del pozo de agua y del pavimento de lajas nos permite identificarla como cocina.

- El espacio central de la crujía es una angosta habitación de 1,38 x 1,56 m, por cuyo subsuelo siempre



Lámina 17. Restos de la escalera de la casa F vista desde el oeste.

corrió la atarjea que recogía las aguas pluviales caídas en el patio. La canalización al llegar al interior de la pieza, quebraba hacia el norte pasando bajo el tabique que la separaba del espacio que hay situado más al norte que, como veremos, corresponde al zaguán. Tal disposición de la atarjea carece aparentemente de sentido, puesto que lo lógico sería que se dirigieran al alcantarillado público siguiendo el recorrido más corto, que es saliendo directamente por el zaguán. La única explicación posible es que la habitación que nos ocupa acogiera la letrina dado que, según ya hemos demostrado en otras casas de la Murcia andalusí, se solía aprovechar el agua de los patios para arrastrar mejor las inmundicias de la letrina¹⁰; también el tamaño de la dependencia y su ubicación avalan la hipótesis expuesta.

- Finalmente, el sector septentrional estaba ocupado por el primer tramo de un zaguán acodado que doblaba hacia el norte para abrirse a la calle medieval correspondiente a la actual de Madre de Dios. El vano del zaguán que se abre al patio tenía dos mochetas y una luz de 70 cm (Fig. 7).

Reformas de la casa F

A lo largo de su historia la casa sufrió numerosas reformas, que en algunos casos sólo afectaron a los pavimentos, mientras que en otros modificaron muros y tabiques alterando sensiblemente la planta original.

El patio apenas varió con el paso del tiempo, aunque poco después de su construcción fue objeto de una transformación importante: el espacio en hondo fue pavimentado con ladrillos desapareciendo de esta manera el jardín central (Fig. 7). El único recuerdo de

su anterior disposición es el ligero enfondamiento que presentaba el suelo en el área del antiguo jardín, que quedaba circundada por un paseador perimetral algo más elevado.

La habitación de la crujía sur fue pronto transformada en un pórtico sostenido por sendos pilares de ladrillo, conservándose la escalera en el vano este. En un primer momento el suelo del pórtico se mantuvo a una cota muy similar a la del patio, para después elevarse, a modo de estrado abierto al patio¹¹, solución que recuerda a los *iwan*es orientales, aunque su escasa profundidad, desproporcionada respecto a su anchura, lo aleja de aquellos modelos. En este momento en el que se produce la sobreelevación, la pieza y el patio estaban solados con mortero de cal.

Después de esta transformación, el patio fue objeto de hasta tres repavimentaciones con ladrillo en *spicatum*, la primera en sardinel y las dos siguientes a rafe, en las que ya había desaparecido toda huella del jardín en hondo. Las dos últimas parecen relacionadas con un cambio sensible en la distribución de los espacios que pasamos a comentar (Lám. 18; Fig. 8).

En primer lugar, la crujía sur vuelve a convertirse en una habitación, eso sí, abierta al patio mediante un vano amplio, a juzgar por las dos quicaleras allí halladas, lo que prueba la existencia de una puerta de doble hoja que se abría hacia afuera. Desapareció, en consecuencia, el recrecido de su pavimento, recuperando el nivel del suelo del patio. En el espacio del vano occidental del antiguo pórtico se instala un pozo de agua, construido con los habituales anillos cerámicos, sustituyendo al antiguo, amortizado ahora por las reformas efectuadas en la crujía oeste. Al igual que sucedía con el pozo anterior, el nuevo se ubica en una



Lámina 18. Dos fases tardías del patio de la casa F visto desde el este.

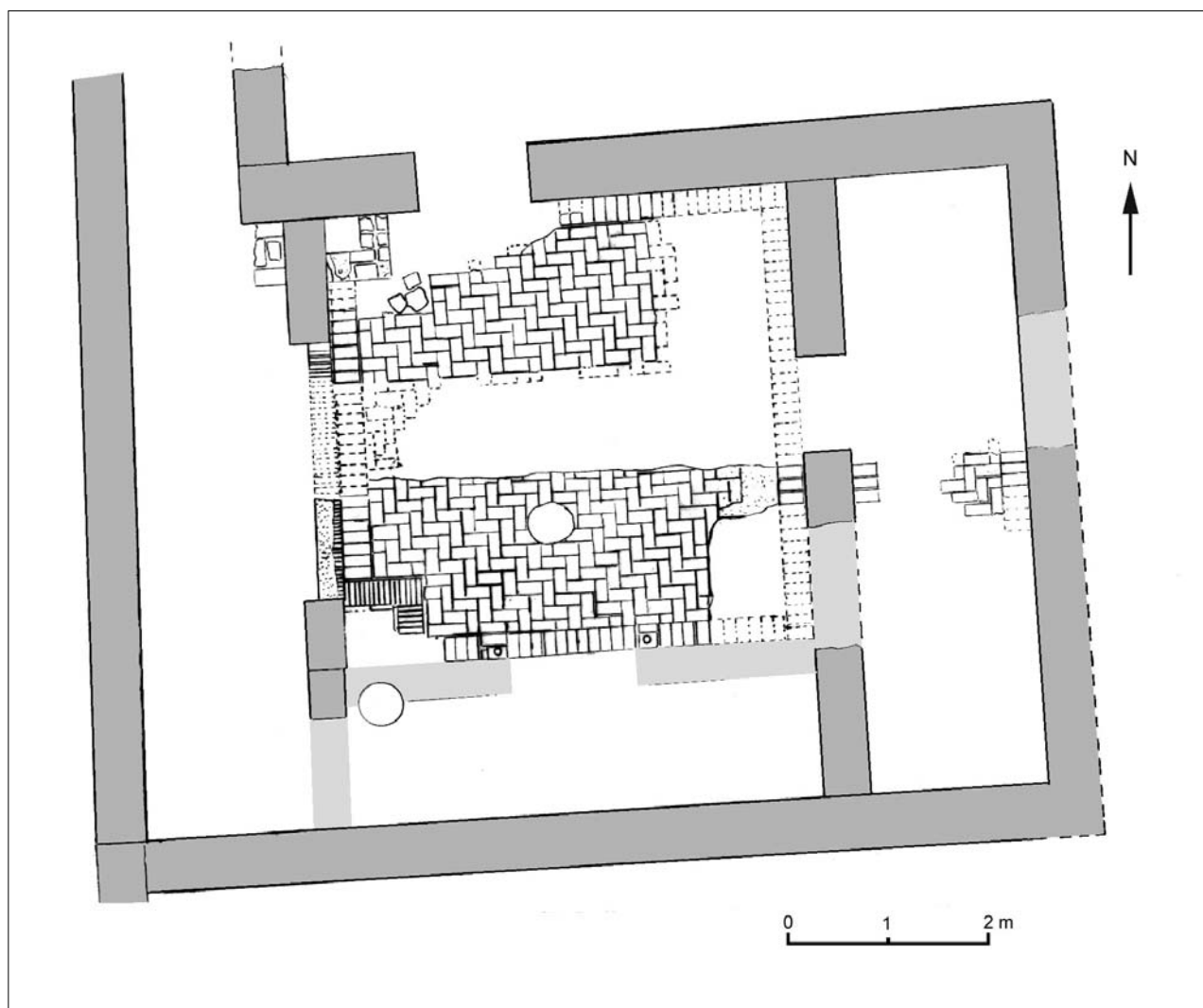


Figura 8. Planta de la casa F en una de sus etapas más tardías (segundo cuarto del s. XIII).

posición que permite sea utilizado desde el patio y desde el interior de una de las habitaciones, en este caso la meridional.

En segundo lugar, la crujía oeste aparece ahora abierta al patio mediante un amplio vano cuyas dimensiones, indicadas por un umbral de ladrillos en sardinel, demuestran que en este momento se ha transformado en un espacio semiabierto. No tenemos datos de su distribución interna debido al mal estado de conservación, aunque no parece arriesgado afirmar que la anterior compartimentación en tres espacios de la fase fundacional aquí ha desaparecido.

En una fase más tardía se amplió el salón norte invadiendo el espacio ocupado por el antiguo zaguán, lo que significa que a partir de entonces la entrada a la

casa se debió de practicar por algún otro lugar que no hemos podido identificar.

EL TALLER DE VIDRIO

En el tercio central del solar excavamos un taller de vidrio de época andalusí. Se trata de un hallazgo de singular importancia pues, junto con el horno exhumado unos meses después en las proximidades de este solar (esquina de calle Polo de Medina con plaza de Belluga)¹², constituyen prácticamente las únicas instalaciones de este tipo documentadas en al-Andalus con la excepción del horno de Pechina (Almería). A continuación nos ocuparemos del taller en cuestión y también

del horno de Belluga pues, a pesar de corresponder a otra intervención arqueológica, resulta fundamental para poder entender algunas de las características de los hornos hallados en Puxmarina y, en general, del sistema de producción de vidrio en la Murcia musulmana.

La producción de vidrio en la Murcia islámica

El hallazgo de estos talleres de vidrio viene a confirmar las noticias proporcionadas por el polígrafo Ibn Sa'īd al-Maghribi (1213-1286), quien no sólo habla de la producción de vidrio en la Murcia islámica sino que la destaca como uno de los mayores centros junto con Málaga y Almería.

La referencia está recogida en un capítulo dedicado a las manufacturas de al-Andalus, en la obra *Historia de las dinastías mahometanas en España*, del viajero e historiador del siglo XVII al-Makkari. Tras alabar los pañuelos bordados, las alfombras y los trabajos sobre metal que se elaboraban en la capital surestina, prosigue: “Murcia era así mismo renombrada por la fabricación de vidrio y cerámica; de ambos materiales hacen grandes vasos de las formas más elegantes y exquisitas; manufacturan, así mismo, cerámica vidriada, y de otro tipo la cual está bañada en oro”¹³.

Las excavaciones arqueológicas que se vienen llevando a cabo en Murcia están permitiendo conocer, poco a poco, las producciones a que las fuentes hacen referencia. Destaca el conjunto recuperado en el pozo negro de la casa de S. Nicolás, bien fechado en el segundo cuarto del siglo XIII; sus materiales muestran una gran variedad y riqueza en cuanto a formas y técnicas decorativas y entre ellos merecen especial mención las piezas de vidrio plano de diferentes colores, algunas de ellas pintadas en frío, que formaban parte de vidrieras montadas sobre yeso calado. También tienen carácter excepcional, por su calidad y estado de conservación, las piezas que fueron recuperadas en el solar de la calle Platería de Murcia¹⁴. Perteneciente a otro yacimiento murciano es el conjunto de vidrios exhumado en las excavaciones del despoblado de Siyâsa (Cieza) a unos 40 km de Murcia.

Todos estos hallazgos nos permitieron llevar a cabo los primeros intentos de clasificación según criterios formales y, sobre todo, decorativos. Así, pudimos efectuar una catalogación en la que registramos las siguientes técnicas ornamentales: decoración aplicada (mediante hilo o cabujones), soplada en molde, barra

de vidrio incluida o incorporada a la masa, pellizcada, impresa, esmaltada y pintada en dorado¹⁵. Entre los fragmentos de vidrio hallados en el taller de Puxmarina caben destacar los vidrios planos para vidriera fabricados con el procedimiento denominado “en corona”, los moldeados, los esmaltados (Lám. 29) y varios pertenecientes a espejos, compuestos por vidrio transparente sobre una lámina de plomo sobre la que se aplicaba, al parecer, una capa de azogue (Lám. 28).

El taller del que nos vamos a ocupar a continuación y el de Belluga se hallaban, como hemos visto al principio, en el corazón de la medina (Fig. 1), muy cerca de los puntos de comercialización, prevaleciendo este criterio sobre otros como la menor carestía del suelo en áreas más alejadas del centro o la existencia de menores riesgos de polución e incendio de los edificios colindantes. Apenas tenemos ejemplos de talleres de vidrio islámicos medievales, pero los que conocemos no parecen indicar que ésta sea la norma; por ejemplo, el taller excavado en Sabra Mansûriya estaba situado en las afueras de la población¹⁶ y en el *Assâr el-Oual fi tardib ed-Doual* de Hassan ibn ‘Abd Allâh, escrita en 1308 d. C., se dice: “que el gobernador de El Cairo deberá asignar a los talleres de vidrio un emplazamiento alejado del centro de la ciudad”¹⁷.

El taller

Se extendía sobre una superficie aproximadamente rectangular de 16 x 9,80 m señalada en el plano con la letra B (Fig. 3). Limitaba con el edificio A por el oeste, con el E y F por el este, con la calle Madre de Dios por el norte y con el zaguán del edificio A y el adarve por el sur. Precisamente al adarve se abría su puerta, cuyo vano de ingreso estaba ubicado en el ángulo sureste de la finca.

Conocemos los muros que lo limitaban por el oeste y por el sur; no así el que cerraba la propiedad por el norte, aunque hay indicios que permiten suponer que coincidía con la línea de fachada del edificio preexistente abierto a la calle Madre de Dios. Los dos muros documentados presentan fábrica de tapial de barro, sobre fundamentos de mampostería, a base de verdugadas de piedra alternando con tongadas de argamasa, y originalmente pertenecían al edificio anterior que comentamos en el apartado V. Dichos muros, medianeros con los del edificio A, fueron rehechos con igual fábrica y adosados a los precedentes pero invadiendo la antigua parcela A (Lám. 9). Las nuevas

medianerías amortizaron a las anteriores según prueba uno de los hornos del taller, el que llamamos 2, cuya cabecera se construyó excavando parcialmente el alzado de tierra del muro primitivo. Seguramente se puede relacionar esta reconstrucción con el establecimiento del taller.

El taller de vidrio estuvo en funcionamiento durante un largo periodo según atestiguan sus diferentes fases de uso: no sólo se superponían los suelos del obrador desde la cota -2,50 m, el más antiguo, hasta -1,70 m, el más tardío, sino que también los hornos presentaban diferentes reformas e, incluso, reconstrucciones. Algunos de los más antiguos fueron abandonados por completo y sus restos quedaron amortizados bajo un suelo más moderno, cuando no parcialmente reutilizados en la construcción de otros nuevos. Es por ello que sólo conocemos relativamente bien una fase, la más reciente, que pasaremos a describir a continuación.

El taller contaba con ocho hornos, aunque de tres de ellos apenas quedaron restos. De los cinco restantes sabemos con certeza que tres estaban en funcionamiento de forma más o menos simultánea, puesto que los asociaba el mismo suelo. No podemos afirmar lo mismo de los otros dos, debido a que una correa de cimentación moderna los aisló rompiendo la continuidad del pavimento; sin embargo, hay dos motivos para pensar que también se hallaban en uso en el mismo momento: el primero, porque estaban a la misma cota que los otros tres; el segundo, por la disposición ordenada de los cinco hornos, ocupando cuatro de ellos los ángulos de la propiedad mientras que el quinto, el único de doble cámara, se situaba en el centro. En el taller era posible llevar a cabo el ciclo completo de fabricación del vidrio, lo que no necesariamente sucedía siempre, pues además de los imprescindibles hornos de fusión y recocido, también se realizaba en Puxmarina la preparación de la materia prima mediante un proceso de prefusión.

Hornos 2 y 3

HORNO 2

Presentaba un aceptable estado de conservación¹⁸, a pesar de que buena parte de su alzado se hallaba destruido por una correa de cimentación del edificio del s. XIX. Está situado junto al muro de tapial de hormigón que separa el edificio A del taller, amortizando en parte la medianería primitiva de mampostería (hace

falta que en la planta general se indique el nº de cada horno). Su eje longitudinal se orienta en dirección E-O con la boca de alimentación abierta al este (Fig. 9; Lám. 19). Está fabricado con adobes tomados con barro que cocieron al entrar en funcionamiento el horno adquiriendo un color amarillo claro que deriva al naranja en las partes que estuvieron más alejadas del fuego.; también coció el barro que unía los adobes, homogeneizando su consistencia y color. Es de planta cuadrangular, con unas dimensiones de 1,60 m x 1,40 m aproximadamente, medidas desde las caras externas. Es obra de una sola cámara, aunque no se puede descartar la posibilidad de que contara con una sobrecámara de enfriamiento. Su planta presenta una organización tripartita compuesta por una fosa central que acogía el fuego, flanqueada por dos bancos sobre los que se disponían los crisoles. El fogón mide 1,30 m de largo por 0,38 m de ancho; la misma longitud que los bancos, cuyo ancho es de 50 cm. La base del fogón se halla en pendiente, descendiendo desde los 30 cm de profundidad en la cabecera hasta los 40 cm en la boca. Prolongación del fogón es el cenicero: se trata de una simple fosa excavada en la tierra de planta elíptica y con unas dimensiones de 130 x 52 cm. Los bancos debieron ser muy parecidos entre sí, aunque el único bien conservado era el septentrional, que presentaba sobre la superficie de trabajo una gruesa capa de vedrío en la que había quedado impresa la huella circular de uno de los crisoles. Las únicas modificaciones detectadas en la obra original del horno fueron el cierre de la boca del fogón mediante un tabiquillo de adobes y la colmatación del cenicero hasta la altura del suelo de alrededor.

HORNO 3

Situado en el cuadrante noroccidental del taller, su estado de conservación era bastante malo, si bien llegaron los suficientes restos para pensar que se trataba de un horno muy parecido al anterior en cuanto a tipo, dimensiones y materiales constructivos (Fig. 10; Lám. 20). De él sólo conocemos la mitad correspondiente a la cabecera y los fundamentos de los bancos laterales, pues el resto fue destruido por un aljibe moderno y por una correa de cimentación del siglo XIX. Estaba fabricado con adobes tomados con barro. El fogón tenía una profundidad de 20 a 35 cm, una anchura de aproximadamente 42 cm y su base se disponía en pendiente descendente hacia la boca, que estaba orientada hacia el



Lámina 19. El horno 2 visto desde el oeste.

norte. Ignoramos su longitud total, que sería lógicamente superior a los 102 cm conservados. Las banquetas tendrían unos 40 cm de ancho.

Los dos hornos ya comentados, idénticos excepto en sus dimensiones, recuerdan a un tercero hallado en la calle Sagasta de Murcia¹⁹, anterior al siglo XII, y a otro de Denia²⁰. Los cuatro son estructuras de reducidas dimensiones que sólo pueden acoger un crisol a cada lado de la fosa central, dos a lo sumo en uno de los lados del de Sagasta (Fig. 11). Los ejemplares murcianos son hornos de fusión que permitían el trabajo de tantos obreros, instalados alrededor de la estructura, como crisoles hubiera conteniendo la frita con la que se elaboraba las piezas. Uno de estos crisoles fue hallado precisamente en el área del taller de Puxmarina, reutilizado como poceta de decantación en una infraestructura hidráulica



Lámina 20. El horno 3 visto desde el norte.

posterior, probablemente del s. XIII, aunque parece indudable que procede del establecimiento vidriero que nos ocupa (Lám. 31). En el horno de Belluga, no obstante, se pudo comprobar que el grupo de crisoles de un mismo horno contenían vidrio de diferentes colores, empleados seguramente para decorar las piezas, por lo que no siempre se puede establecer una relación directa entre el número de recipientes y el de trabajadores. No tenemos datos concluyentes para afirmar si los hornos estudiados contaban con una cámara superior de recocido, destinada al enfriamiento progresivo de las piezas, o si para ello se empleaba un horno aparte; de hecho, una de las hipótesis acerca del uso a que estaba destinado el horno 5 es ésta.

Hornos 4 y 1 (primera fase)

HORNO 4

Se situaba en el ángulo nororiental del taller y presentaba una orientación SO-NE. Conservaba más de 2,50 m de longitud y 1,30 m de anchura máxima (Fig. 12; Lám. 21). Estaba fabricado con adobes, algunos de los cuales se hallaban completos. Se componía de una fosa central de 0,50 m de ancho y 0,60 m de altura, bordeada por una banqueta en forma de herradura con un ancho de unos 0,60 m. Sus restos no permitían reconstruir la parte SO, correspondiente a la puerta y al fogón. Únicamente la banqueta sudeste presenta huellas de su cubierta vítrea verdosa. Existen suficientes testimonios para afirmar que la obra original fue reconstruida muchas veces, aunque las reparaciones sucesivas no lo transformaron en esencia.

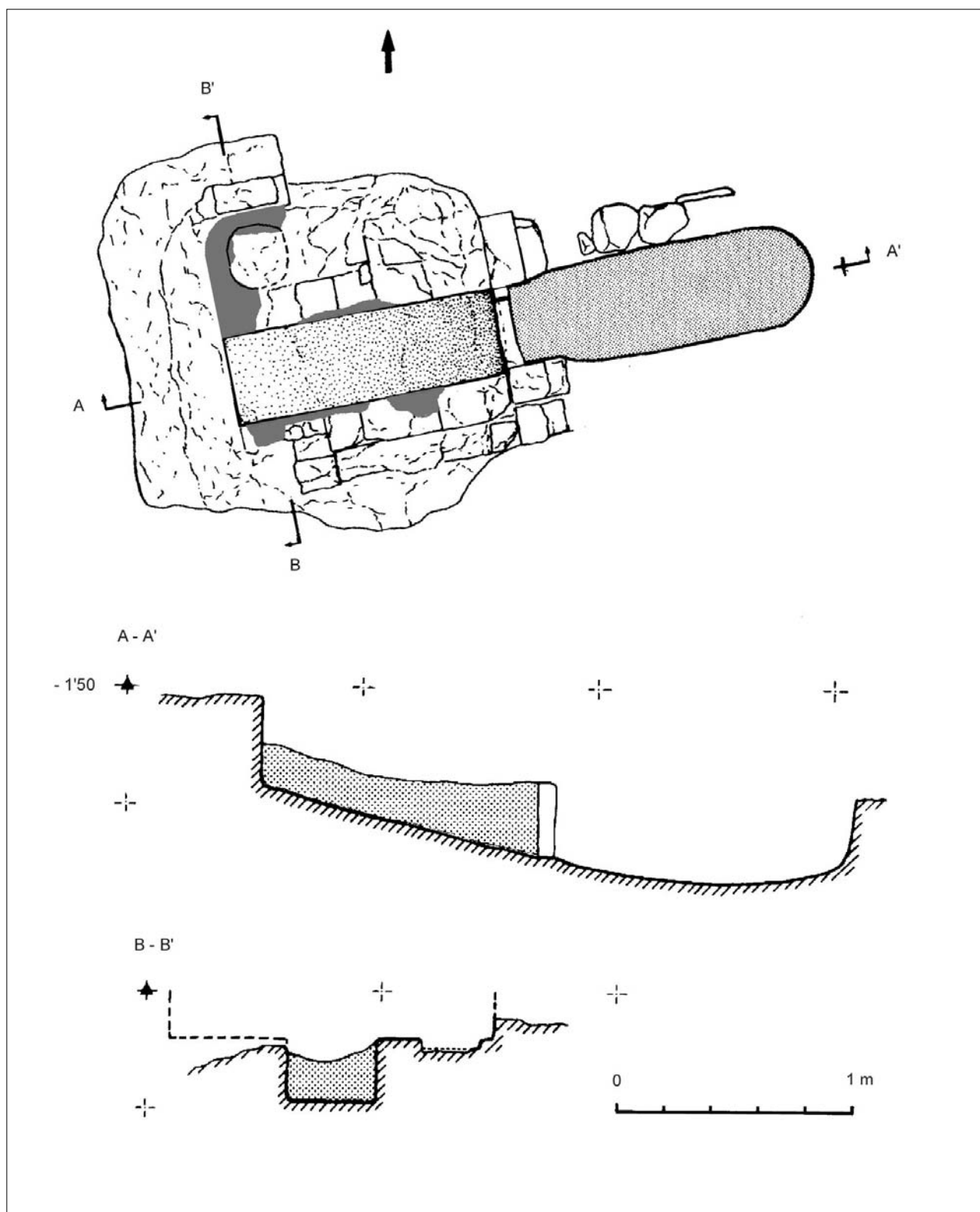


Figura 9. Planta y secciones del horno 2.

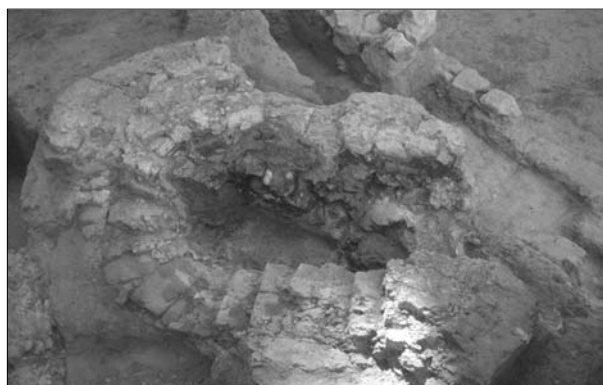


Lámina 21. El horno 4 visto desde el oeste; obsérvese la cubeta central llena de masa vítrea solidificada.

En su primera fase, la pared vertical está precedida de una banqueta situada a un nivel muy bajo, que fue amortizada por la pared en pendiente de la siguiente fase. En la segunda, el horno contaba a su vez con una banqueta de unos 45 cm de altura seguida de otra que tenía una altura de 60 cm; ninguna de las dos banquetas presentaba traza alguna de metal fundido o de vitrificación. En la tercera fase las banquetas más antiguas fueron cubiertas por una construcción de adobes con el fin de conformar una sola a un nivel ligeramente más elevado; el sector sudeste de la estructura resultante es el menos alterado, conservándose allí una espesa capa de 8 cm de vidrio de color verde azulado. Quedaban algunas huellas del arranque de la bóveda al norte, en el interior de la pared de la fase precedente.

La fosa de la tercera fase estaba colmatada totalmente por una masa vítrea heterogénea de unos 0,4 m³ con restos de cobre rojo y burbujas alargadas rellenas parcialmente de carbón de leña. El fondo estaba constituido por cenizas blancas endurecidas hasta una altura de varios centímetros. Hacia la abertura hipotética al sudoeste, el fondo descendía con el mismo relleno. Es evidente que la parte central de este horno se empleó para el preparado o prefusión de la materia prima y que, necesariamente, tendría que existir una pared que cerrara la fosa central por el sudoeste, formando de esta manera una cubeta. Por desgracia, las intrusiones posteriores modificaron toda esta zona en la que, en cualquier caso, la tierra no alterada que debió estar bajo el horno no presenta restos de cocción. La extracción, aparentemente en frío, de la masa vítrea dejó aparecer la pared de ladrillos, cuya epidermis estaba muy deteriorada.

HORNO 1 (Primera fase)

Se encuentra en el cuadrante suroriental del taller, en las proximidades de la puerta de acceso (Fig. 3). Se trata, indudablemente, del horno más complejo de los excavados y también del más enigmático: lo primero se debe a que fue rehecho cinco veces y lo segundo a las dudas que plantean sus aspectos formales y funcionales. Por otra parte, las sucesivas reformas han afectado considerablemente a sus restos más antiguos, lo que dificulta aún más los intentos de restitución. El horno presenta dos fases constructivas: la primera muestra dos reconstrucciones y la segunda una.

La fosa de acceso (¿cenicero?) se situaba al oeste en los hornos de la primera fase, de la que ahora nos ocupamos. En todas las etapas de esta fase, el horno, cuya planta exterior es poligonal, se articula a partir de una fosa central alargada rodeada o no de banquetas.

En la primera etapa se conservaba muy mal a causa de su reutilización y destrucción parcial por los hornos sucesivos; por tanto, es imposible restituir su alzado (Fig. 13). Se abre al oeste mediante una fosa de acceso que presenta pocas huellas de fuego. La fosa de fundación está rellena de materiales de destrucción (incluida una barra de ahornar) sobre los cuales se ha construido el horno con adobes tomados con arcilla. Una fosa central de 50 cm de anchura y pendiente escasa, estaba al parecer bordeada de banquetas con una altura de entre 10 y 30 cm. La cabecera pudo también contar con banqueta, aunque no podemos asegurarlo por el mal estado en que se hallaba esa parte. Esta hipótesis está apoyada por la presencia, en el ángulo sudeste del horno, de un adobe tallado conforme a un trazado curvo, que podría ser resto de la pared interior de la banqueta. En el fondo se conservan algunas huellas de rubefacción que es posible correspondieran al arranque de un paño inclinado que cerraría el fondo de la segunda o tercera etapa de este horno. Las paredes laterales aparecen retalladas a varios niveles, aparentemente para la construcción del horno siguiente. En estas paredes hay pequeños fragmentos de plomo y de galena con óxido rojo que pueden proceder de estructuras posteriores y haberse filtrado a través de fisuras.

En la segunda etapa, el horno reproduce aparentemente el tipo visto en la anterior, pues su planta y orientación son la misma que la precedente, que es aprovechada como base. El perímetro externo pudo ser poligonal (Fig. 14; Lám. 22), aunque interiormente la

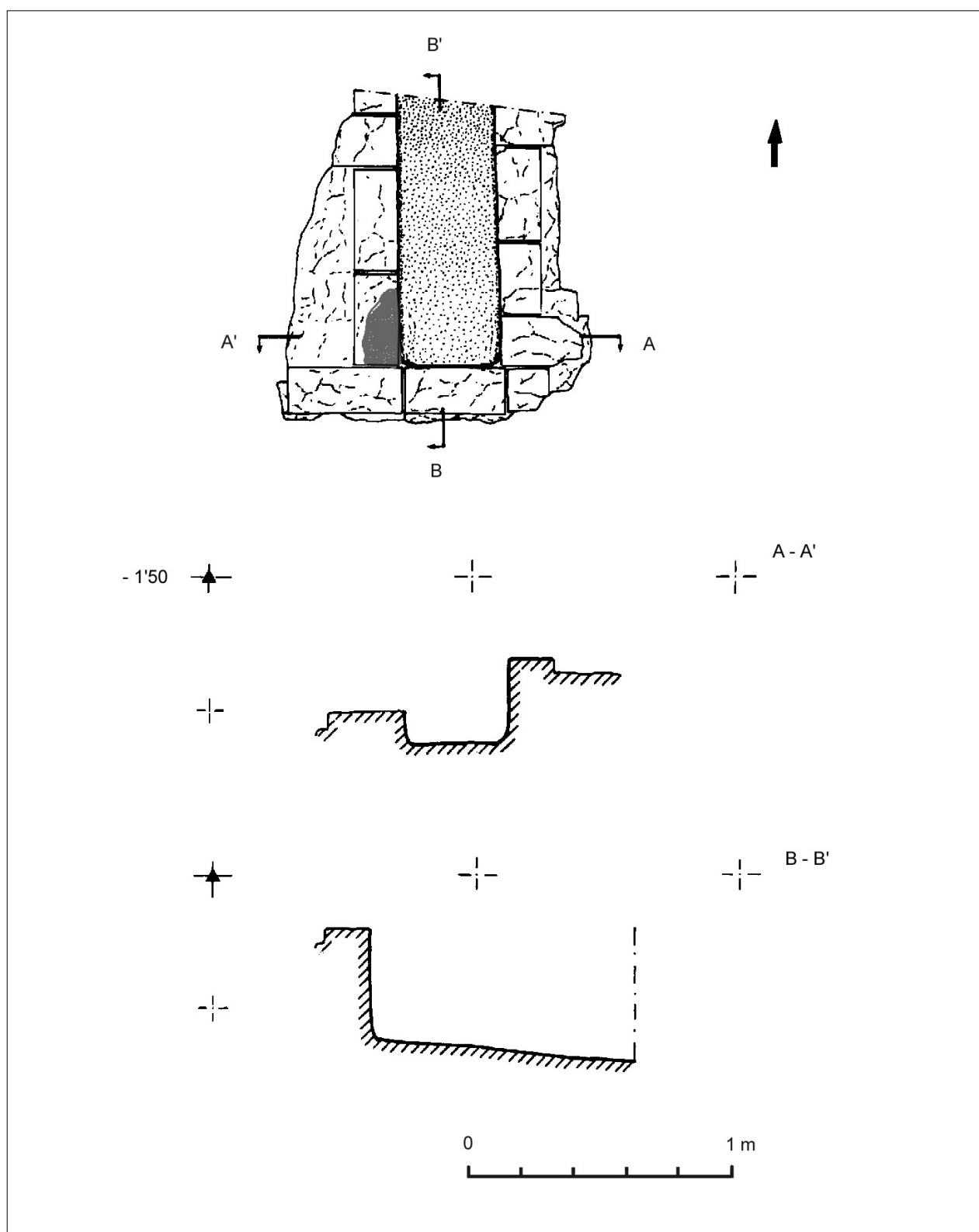


Figura 10. Planta y secciones del horno 3.

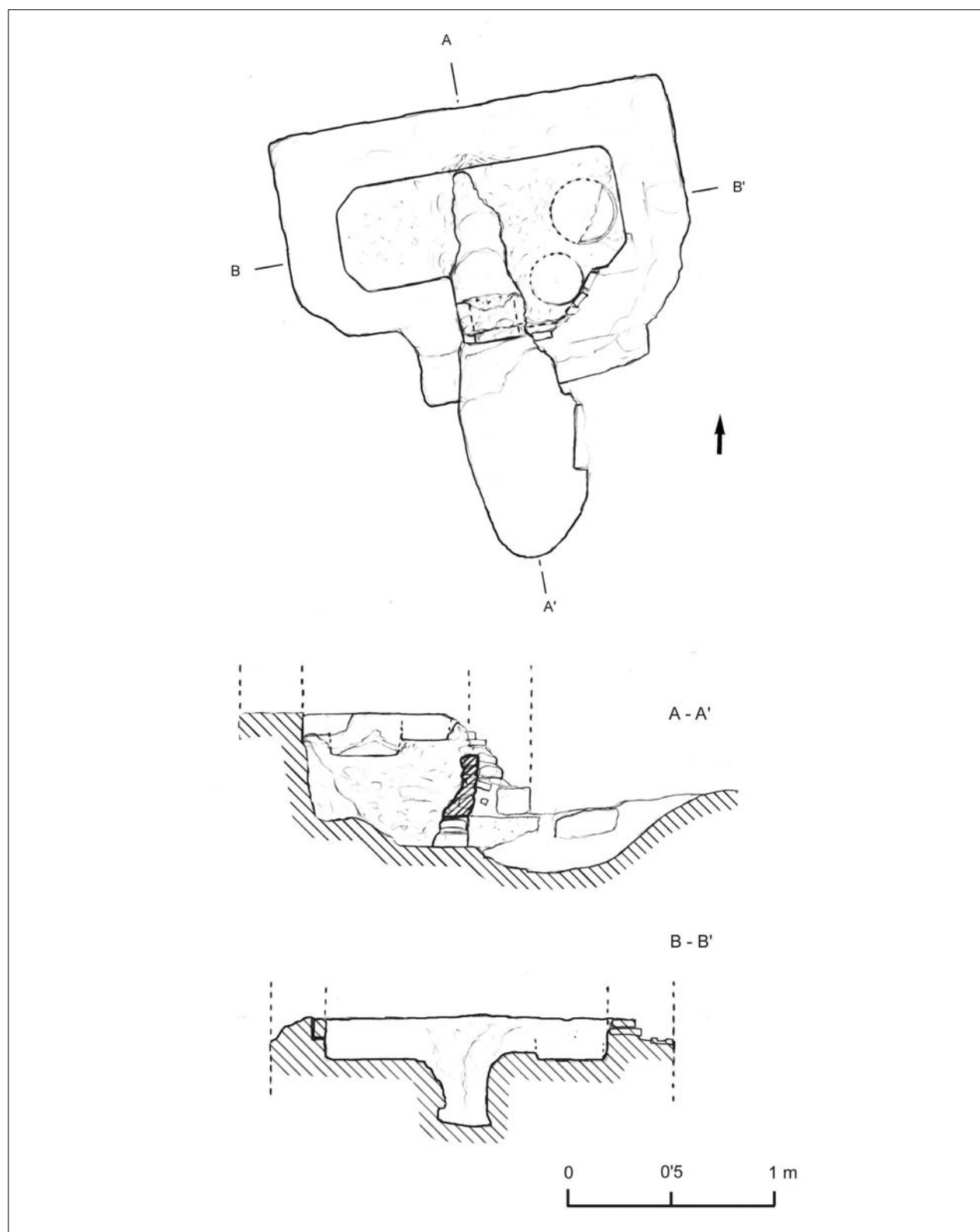


Figura 11. Planta y secciones del horno de calle Sagasta.

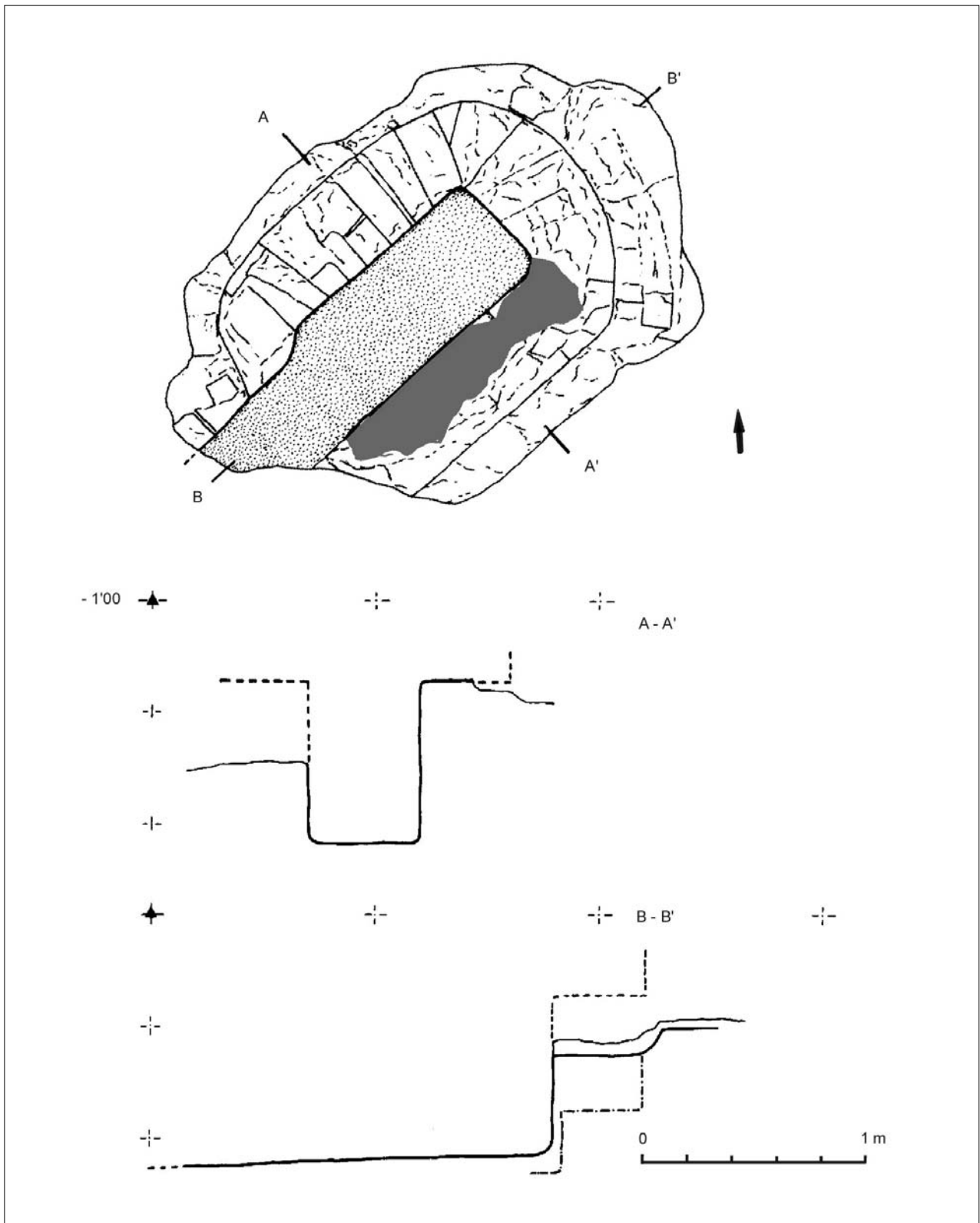


Figura 12. Planta y secciones del horno 4.

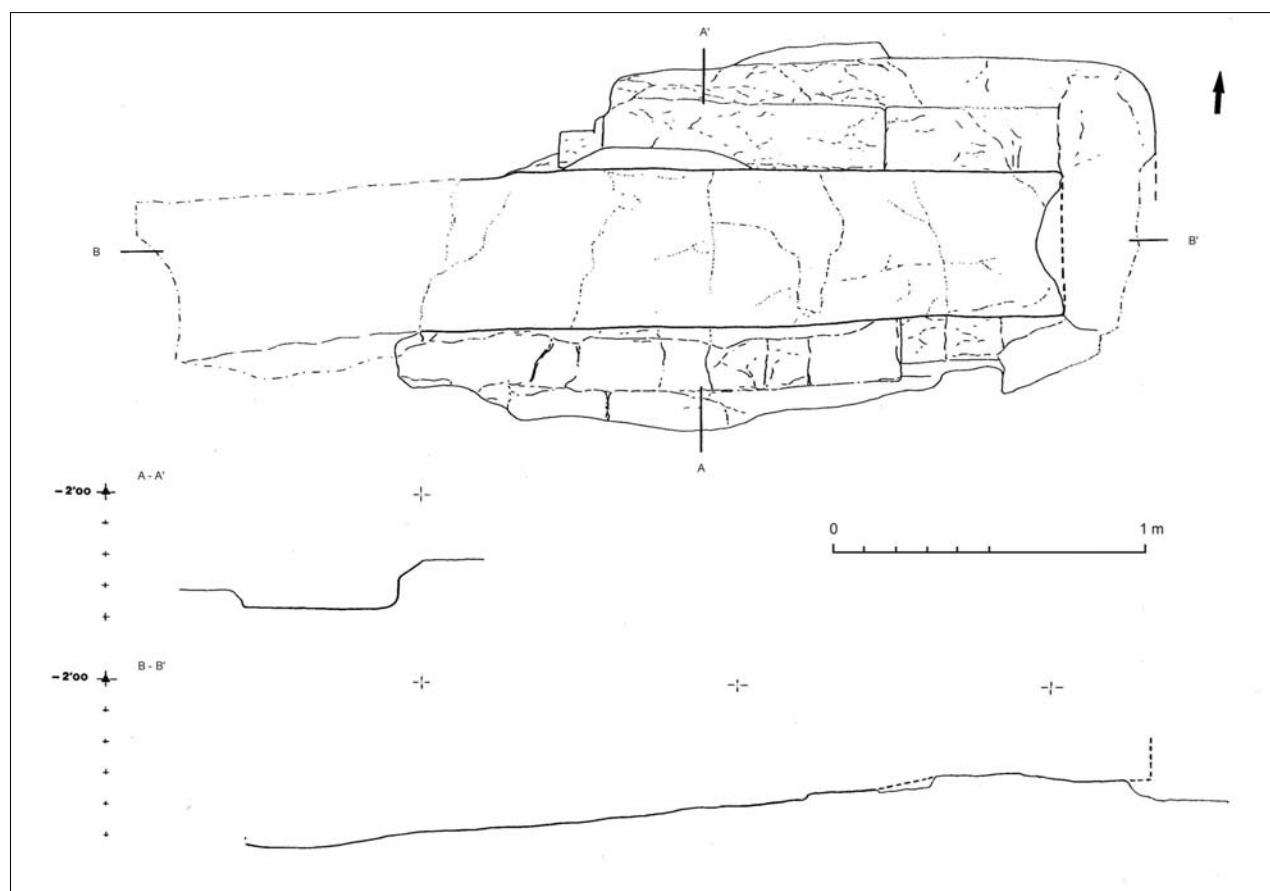


Figura 13. Planta y secciones del horno 1, primera etapa.

planta parece haber sido oval, con banquetas laterales. La fosa central, con una profundidad de entre 0,35 m y 0,45 m, es un poco más ancha, gracias a un ligero desplazamiento de su pared norte, y, sobre todo, es un poco más corta, pues se hace en adobe un nuevo remate en pendiente bastante fuerte sobre el precedente. Sufrió grandes mutilaciones debidas al horno que se le superpuso por lo que sólo se conservaron unos 35 ó 45 cm de su alzado. En los rellenos constructivos de esta etapa se hallaron restos de plomo.

En la tercera etapa, el horno también parece mantener el mismo tipo y orientación (Fig. 15). Su fosa central medía más de 1,50 m de longitud por 48 cm de ancho con una pendiente que se acentuó después de terraplenar parcialmente el horno anterior con limo arenoso. Este horno pudo ser más largo que el precedente. Se le distinguen dos sub-etapas sucesivas sobre todo por un recubrimiento de ladrillos radiales en sardinel de las tabicas de la banqueta que reducen



Lámina 22. El horno 1, segunda etapa, visto desde el sur.

ligeramente el ancho de la fosa. No se ha podido definir bien el límite de una hipotética banqueta sur de poca altura. ¿Es posible que una fisura semicircular indique la pared de este horno o se trata de la marca de un horno posterior? Un nódulo de galena

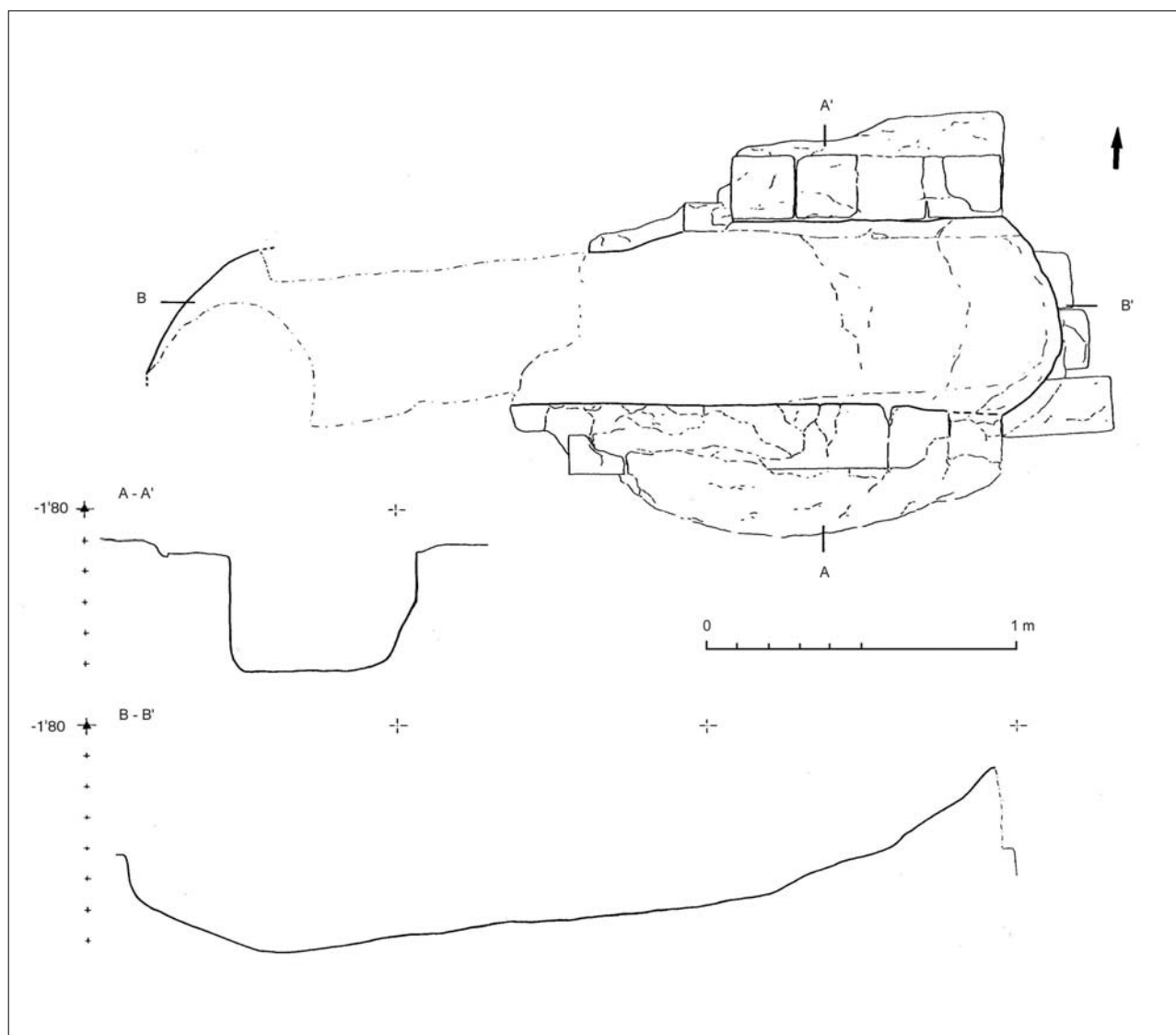


Figura 14. Planta y secciones del horno 1, segunda etapa.

hallado en el interior de su banqueta sur puede provenir de la construcción del muro meridional de hornos posteriores.

A pesar de los restos de plomo o galena hallados, estos hornos no parecen estuvieron destinados a su fusión pues el mineral descubierto no es contemporáneo y pertenece a etapas posteriores. La estructura recuerda a la del horno 4 y a la del ejemplar exhumado en la plaza de Belluga. Su funcionamiento será examinado después del análisis de la estructura de la fase posterior.

HORNO 1 (segunda fase)

La cuarta etapa refleja una concepción del horno completamente diferente y es fruto de una reconstrucción total que transformó fundamentalmente su planta (Fig. 16). En vez de la disposición alargada de la fase precedente, ahora adopta una forma de tendencia circular, con un diámetro de aproximadamente 1,20 m. En este momento el horno contaba con una depresión central rodeada por una banqueta perimetral compuesta por adobes en círculo que conformaban una planta poligonal. La cubeta tenía 80 cm de diámetro y unos 7

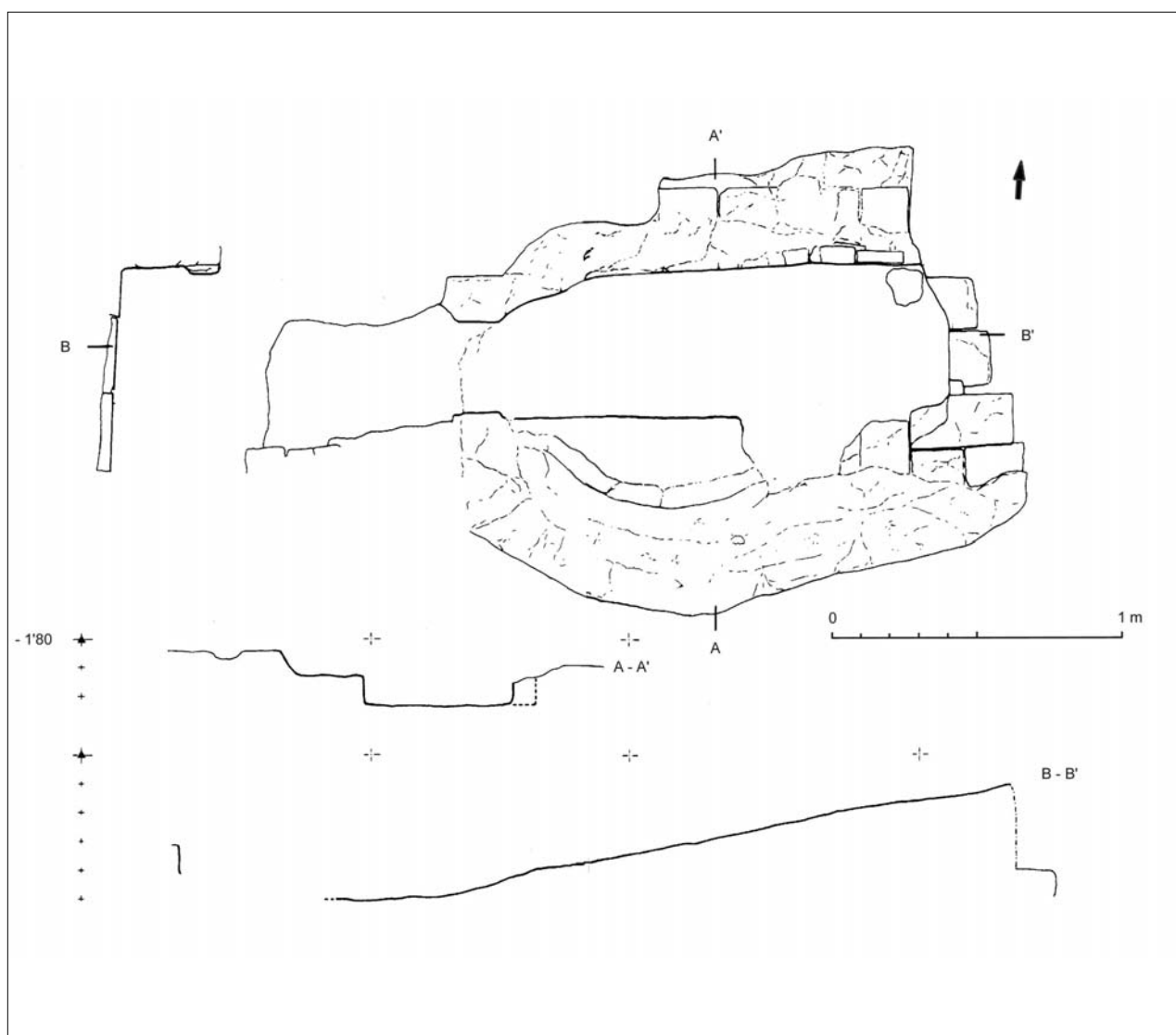


Figura 15. Planta y secciones del horno 1, tercera etapa.

cm de profundidad y en su interior abundaban los restos de galena, además de algunos de plomo y de óxido de cobre. Su fondo irregular de adobes y de fragmentos de crisoles, tomados con arcilla fina arenosa muy cocida, reposa sobre un encachado dispuesto sobre la superficie precedente. La boca continúa abriéndose hacia el oeste, enmarcada por dos tabiques de ladrillo que dejaban entre sí un vano de 55 cm. El fuego no se disponía en la cubeta sino en el pasillo que la comunicaba con la boca, separado de la primera por una pequeña represa de láminas de arcilla alternando con la galena. El uso generó la formación de concreciones de

galena en la cubeta que, una vez solidificadas, resultarían muy difíciles de arrancar, por lo que se optó por igualar la base y recrear la represa mediante aportes de arcilla. Ello dio lugar a una estratigrafía en el interior de la cubeta en la que alternan capas de galena (cubierta por una cristalización roja debida a la oxidación), con otras de arcilla con restos de vitrificación verde lechosa. Cuando de esta manera se colmató la cubeta, se conformó una base plana en la que no se distinguía ya la depresión central de las banquetas, pero el horno continuó en uso, como lo demuestran los restos de plomo fundido que se extendían sobre la superficie ya iguala-

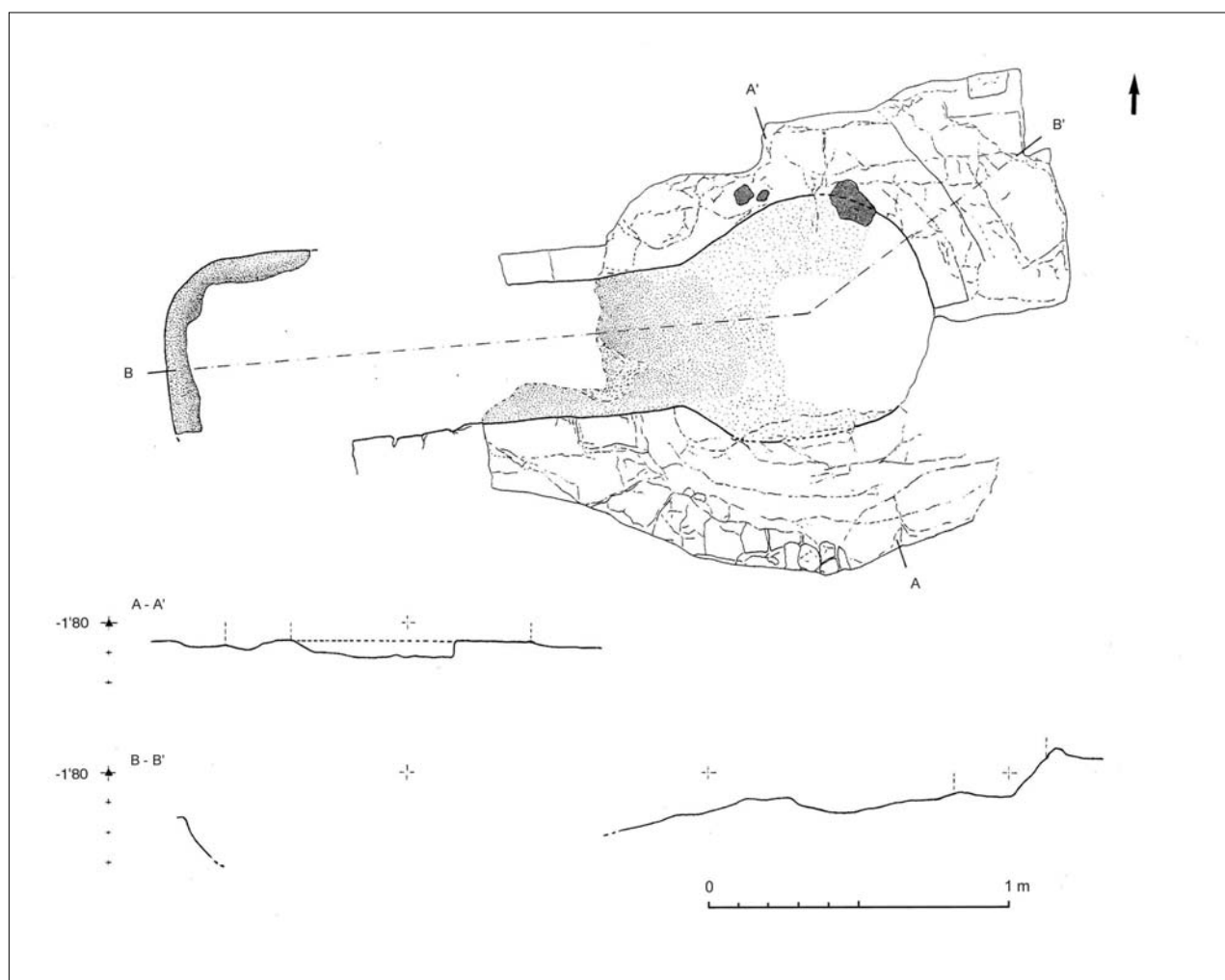


Figura 16. Planta y secciones del horno 1, cuarta etapa.

da. Ligeramente al sudoeste se conserva el arranque de la bóveda con unos 15 cm de altura y una inclinación importante. Al sudeste, la banqueta está situada algunos centímetros por detrás de otra más antigua.

En la quinta etapa se reconstruyeron por completo las paredes de la bóveda reduciendo sensiblemente el diámetro (Fig. 17; Lám. 23). Ahora la boca se abrirá en la dirección opuesta, hacia el este, y se empleará como base la cubeta de la fase anterior rellena de galena y plomo. Al igual que sucedía en el horno precedente, las paredes siguen fabricándose con adobes y ladrillos recocidos tomados con barro; tanto los alzados como la solería estaban recubiertos con una capa de barro endurecido por el fuego. En el relleno de la obra también se emplearon fragmentos de crisol, de tinaja y arcilla mez-

clada con arena. La base de la cámara de fuego presentaba una depresión central que se extendía hacia la boca. La aparición de plomo en el interior de los adobes parece indicar que fueron hechos en el propio taller, con arcilla obtenida de barreras allí excavadas, mezclada con desechos de producción.

¿Fueron utilizados estos hornos como hornos-cubeta y/o se emplearon crisoles? ¿Para qué producto? En esta última fase abundaban los restos de galena de plomo y de cobre, así como plomo fundido; tales evidencias, unidas a la ausencia de concreciones vítreas en las paredes y base del horno, nos hacen suponer que se empleaban para la fusión del plomo a partir de la galena, para la oxidación de plomo o para la obtención de plata por copelación; sin embargo, hay que destacar la

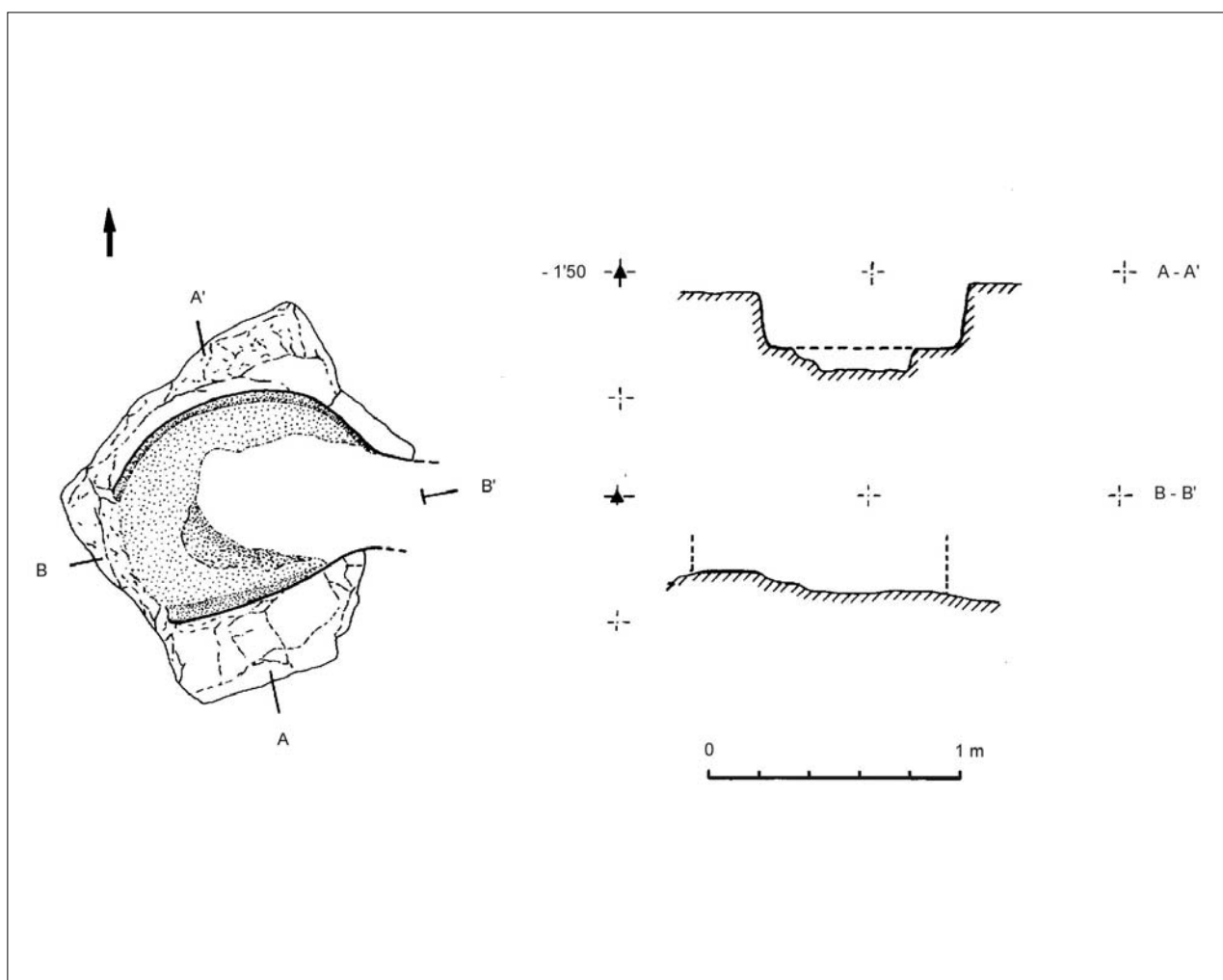


Figura 17. Planta y secciones del horno 1, quinta etapa.



Lámina 23. El horno 1, quinta etapa, visto desde el sudeste.

ausencia de los residuos característicos de este último proceso. En los niveles estratigráficos del taller hallamos varios fragmentos, muy curiosos, de espejos compuestos por una lámina de plomo sobre la que se extendió una fina capa de vidrio transparente y entre ambas lo que parecía azogue (Lám. 28), ¿es posible que este horno estuviera relacionado con tales producciones? Pese a todo lo expuesto no podemos aún determinar la función de los hornos de esta segunda fase.

Horno 5

Situado en el centro del taller, era un horno sensiblemente diferente de los demás, pues contaba con dos cámaras superpuestas separadas por una parrilla calada.

La inferior, destinada a la combustión, era de planta aproximadamente circular y tenía un diámetro de unos 90 cm (Fig. 18; Láms. 24 y 25). Estaba excavada en el terreno y su interior se había forrado con algunas piedras más o menos planas a bofetón y, sobre todo, restos de placas vítreas de 3 ó 4 cm de espesor, sin duda procedentes de algún horno de vidrio preexistente. Sobre este preparado se había aplicado un enlucido de barro bastante grosero a modo de acabado. La boca, desaparecida en su parte superior, presenta indicios de lo que sería un remate arqueado (Lám. 25); se abría hacia el norte a un cenicero que apenas pudimos documentar pues se vio afectado por una fosa posterior. No pudimos documentar resto alguno de la cámara superior ni tampoco de la parrilla, salvo el arranque de sus seis chimeneas perimetrales²¹.

La función de este horno, similar en cuanto a forma a los empleados en los alfares y completamente diferente de los del resto del taller, es difícil de dilucidar por lo que propondremos dos hipótesis:

1ª que sirviera para cocer los crisoles cerámicos empleados para contener las fritas de vidrio.

2ª que estuviera destinado a acoger las piezas de vidrio recién sopladas para su enfriamiento progresivo.

Conforme a la primera hipótesis y teniendo en cuenta la huella de crisol documentada en el horno 2, que tendría 28 cm de diámetro y una altura aproximadamente equivalente, sería posible cocer en él hasta 35 crisoles, dispuestos en 5 alturas de 7 crisoles; no obstante, existen serias objeciones que pasamos a comentar. Defender la función alfarera del horno supone aceptar que en Puxmarina debieron existir instalaciones para el preparado de la arcilla y para la elaboración de las piezas de las que no se ha hallado resto alguno. Sería más lógico suponer que en una gran *madina* como Murcia, en la que abundaban los alfares, resultaría mucho más económico encargar los crisoles a un obrador cerámico que tratar de fabricarlos en el taller de vidrio.

En cuanto a la segunda hipótesis conviene aclarar que el proceso de enfriamiento progresivo es imprescindible una vez sopladas las piezas de vidrio puesto que en caso contrario se fracturan. Es por ello que en el tratado de *hisba* de al-Saqati (Málaga, siglo XIII) se especifica que “*se prohibirá a los vidrieros sacar el cristal del horno donde se está enfriando antes de que haya transcurrido un día y una noche. Esto es porque se resquebrajará si se retira antes de dicho plazo*”²². Así se



Lámina 24. El horno 5 visto desde el este.



Lámina 25. Boca del horno 5.

recoge también en el código alfonsí conocido como *El Lapidario*: “*Piedra es que funde ligeramente en el fuego, et cuando la sacan dell, tornase a su sustancia. Pero si la sacasen a deshora a menos de se enfriar poc en poc, quiebrase*”²³. El enfriamiento podía llevarse a cabo en hornos independientes o bien en cámaras que aprovechaban el calor del mismo horno donde se fundía el vidrio, adyacentes al espacio donde se ubicaban los crisoles o situadas sobre él. Este último tipo está documentado en una miniatura del manuscrito de Hrabanus Maurus (s. IX) procedente de Monte Cassino²⁴ y en una miniatura de las Cantigas alfonsíes²⁵. Las cámaras de enfriamiento reciben los nombres de *kawwara* o *mahmas* en los talleres de vidrio tradicionales del mundo árabe. En ninguno de los hornos excavado hemos hallado resto alguno que pudiera indicar la existencia de una cámara de enfriamiento dispuesta horizontalmente con respecto al núcleo del horno, aunque no se puede descartar la posibilidad de que contaran con cámaras superiores. La posición central del horno 5 puede ser otro argumento a favor de su uso como espacio de recocido o enfriamiento.

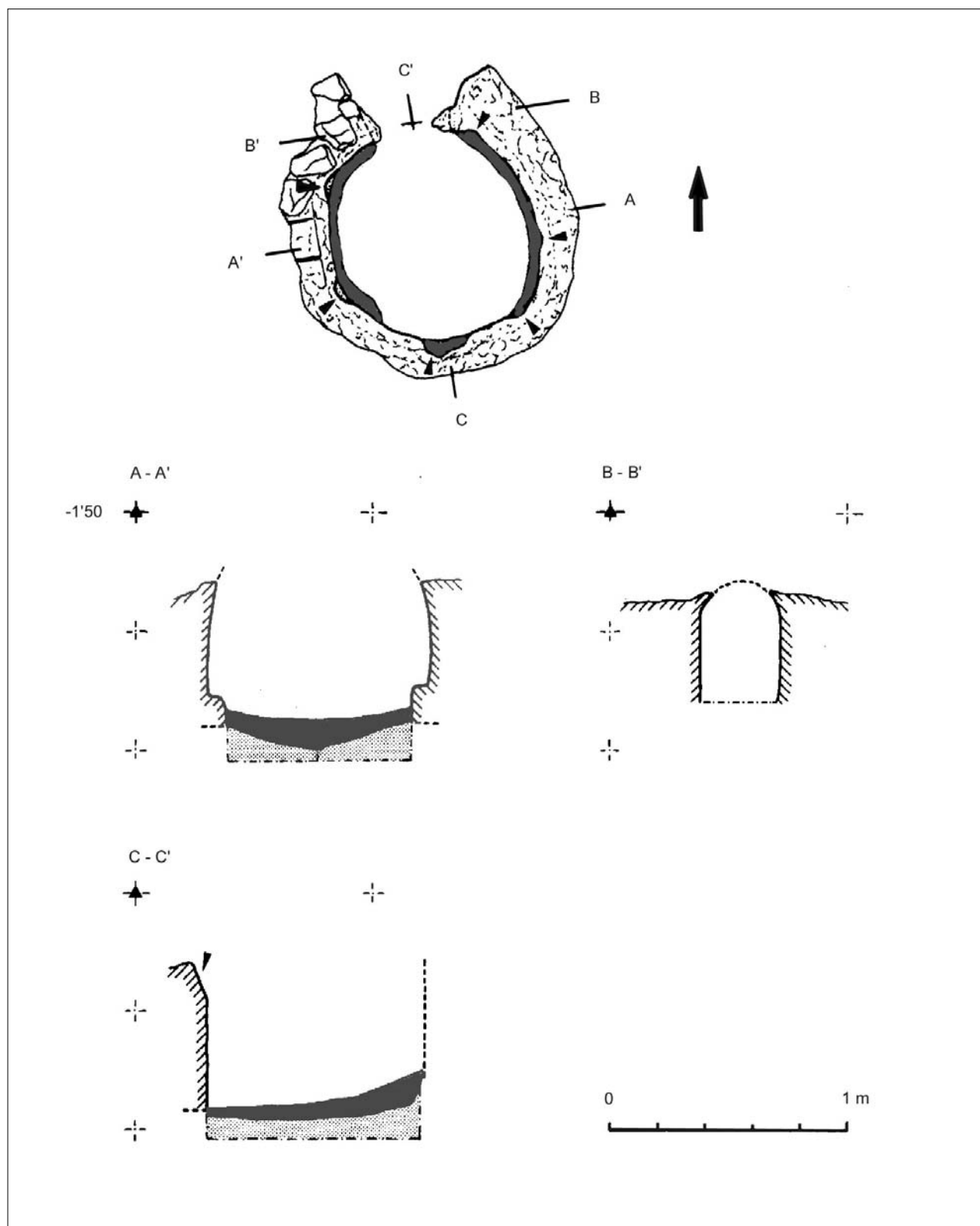


Figura 18. Planta y secciones del horno 5.

El horno de la plaza Belluga²⁶

El solar en que apareció se encuentra a unos 50 m al este del taller de Puxmarina, en la esquina de la plaza Belluga con la calle Polo de Medina (Fig. 2). Su excelente estado de conservación permite estudiarlo con mayor seguridad y compararlo con los hornos de Puxmarina. Es una estructura de planta oblonga y está prácticamente orientado este-oeste; mide 4 m de longitud por 2,80 m de ancho y tiene una altura desde el fondo del fogón de 1,25 m (Fig. 19; Lám. 26). En su interior se ha conservado especialmente bien la casi totalidad de su banqueta en forma de U, en la que se muestran las huellas de los crisoles (Lám. 27). En la banqueta era donde se refundía la frita, eventualmente coloreada, en torno a una cubeta central, rectangular, que servía para la elaboración del vidrio primario, y que se prolongaba hacia el oeste mediante una fosa que, a modo de apéndice, quedaba fuera de su perímetro circular.

La parte externa del horno, mejor conservado al oeste, estaba construida con adobes (algunos reutilizados de un ejemplar anterior), ladrillos cocidos, piedras, fragmentos de crisol y de horno, con vitrificación verde, todo ello tomado con arcilla. Los ladrillos y adobes, enteros o incompletos, están generalmente en posición radial, rodeados externamente por un anillo de ladrillos verticales que protegían la parte inferior de la construcción. La pared tiene una anchura variable que oscila entre los 48 y los 57 cm, alcanzado incluso los 70 cm de ancho en las proximidades de la puerta del fogón. La parte interna de la pared está construida con adobes muy cocidos y en los que se han abierto fisuras a unos 12 cm de profundidad con respecto a la cara que daba hacia el interior del horno, debido a la recocción. Aparentemente, el zócalo, hasta una altura de unos 30 cm, fue construido con ladrillos cocidos a causa de la humedad del suelo (dos hileras de ladrillos por detrás de los ladrillos verticales); las partes altas fueron hechas con adobes, sin duda en disposición radial, tomados con arcilla. La destrucción parcial de la pared norte hizo pensar en la existencia de contrafuertes conforme a la imagen de la iconografía tradicional; de hecho, el paramento externo de ladrillos verticales ha desaparecido aquí en parte.

La cubeta central estaba rodeada por un murete de ladrillos o de adobes con una altura de unos 50 cm y apareció rellena casi totalmente de materia vítrea²⁷. Su



Lámina 26. El horno de Belluga visto desde el oeste.



Lámina 27. Detalle de la banqueta del horno de Belluga con la huella de los crisoles; las escayolas blancas corresponden a las muestras para el análisis del paleomagnetismo.

interior presenta una fuerte pendiente en la proximidad de la puerta, en la que se apreciaba un montón de tierra arenosa generando un pequeño estrechamiento que parece ser el testimonio de una barrera destinada a retener la masa vítrea dentro del fogón²⁸; debía facilitar también la extracción del vidrio primario, por lo que estaríamos ante un horno de actividad discontinua²⁹. Parece sorprendente que fuera abandonado con su

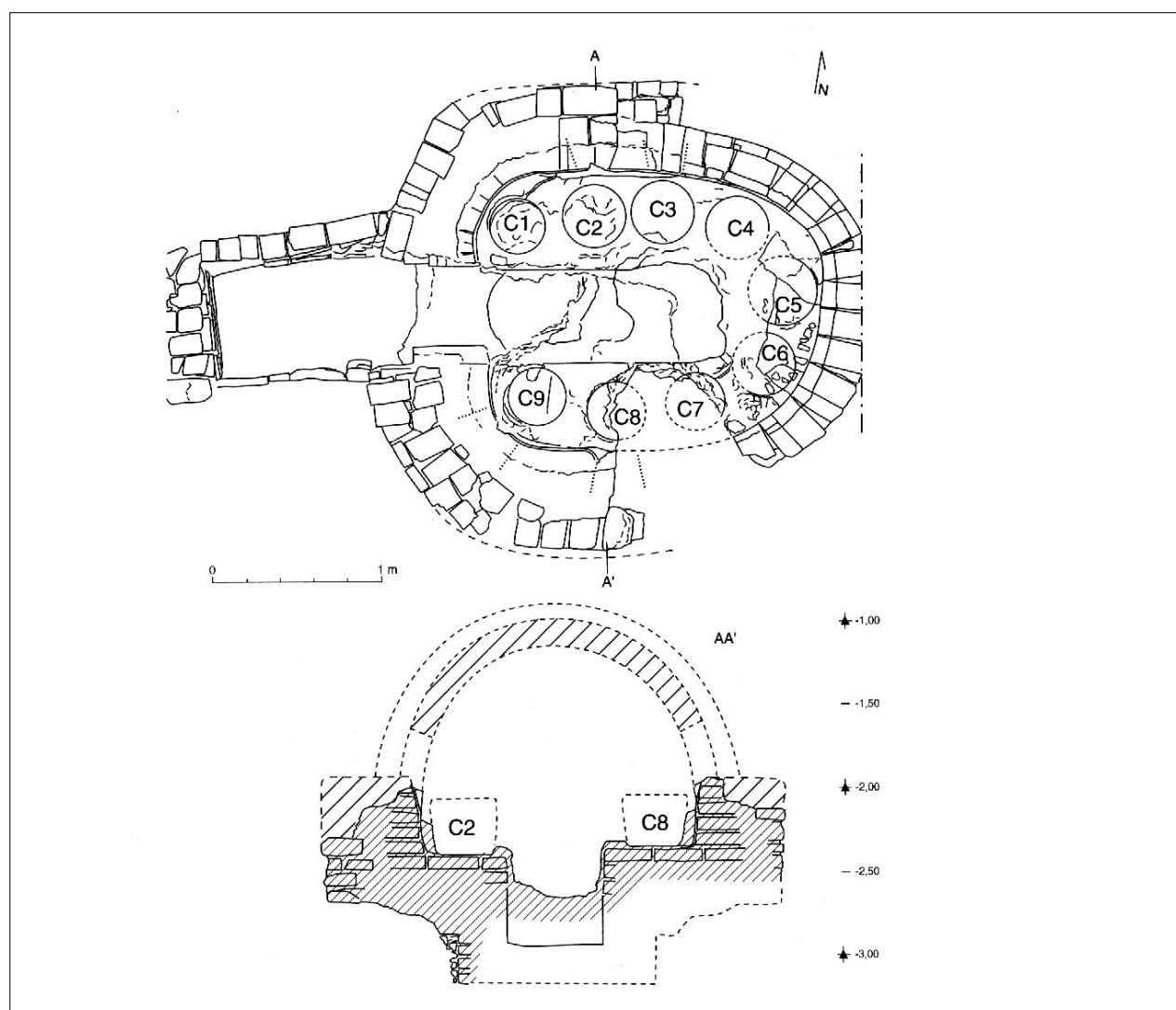


Figura 19. Planta y sección del horno de plaza Belluga.

masa de vidrio primario sin extraer, al igual que sucedió con el horno 4 de Puxmarina³⁰.

Bordeando la fosa central, se desarrolla una banqueta en forma de herradura y unos 50 cm de ancho, cuya superficie está más o menos a la misma altura que el suelo exterior; una espesa capa vitrificada con características bastante variables la recubre completamente, apreciándose en ella las huellas³¹ de 9 crisoles de 38 cm de diámetro (el crisol axial, C5, tiene un diámetro de 41 cm) sujetos a la pared del horno con arcilla. Los diversos vidrios con sus diferentes tonalidades que la recubrían parecen estar relacionados con los que habían en el interior de los crisoles, pues

durante su extracción para el soplado se producía un vertido mediante goteo en las inmediaciones de cada recipiente: vidrio oscuro de unos 2 cm de espesor detrás de C4, vidrio blanco de aproximadamente 1 cm de espesor detrás de C4, fina capa de vidrio oscuro detrás de C6 y vidrio verde en torno a C1 y C6. Múltiples trozos pequeños de calcita que no habían fundido fueron recogidos en la materia vítrea entre C5 y C6, el óxido de cobre verde está presente al sudoeste y hay vidrio blanco y melado al oeste. Por tanto, a juzgar por la materia vítrea presente en sus proximidades, ciertos crisoles servían para contener vidrio de colores diferentes.



Figura 20. Primera representación conocida de un horno para la preparación de la materia prima. El operario martillea la masa vítrea solidificada que después será introducida en los crisoles del horno de fusión.



Lámina 28. Fragmentos de espejos recuperados en los niveles del taller de Puxmarina.

Al norte de C2, la pared vertical del horno presenta restos de una abertura abocinada de poco más de 45%, que servía para tomar la materia fundida de este crisol. Al sur de C9 se documentó otra abertura similar, cuyo umbral estaba preparado con un fragmento de barra de ahornar de alfarero. Aberturas idénticas aparecieron detrás de C3 y de C8.

La cavidad central se prolonga hacia el oeste mediante una fosa rectangular en cuyo inicio hay una puerta de la misma anchura. Su jamba sur conserva las huellas del arranque de dos arcos contruidos con adobes (el del

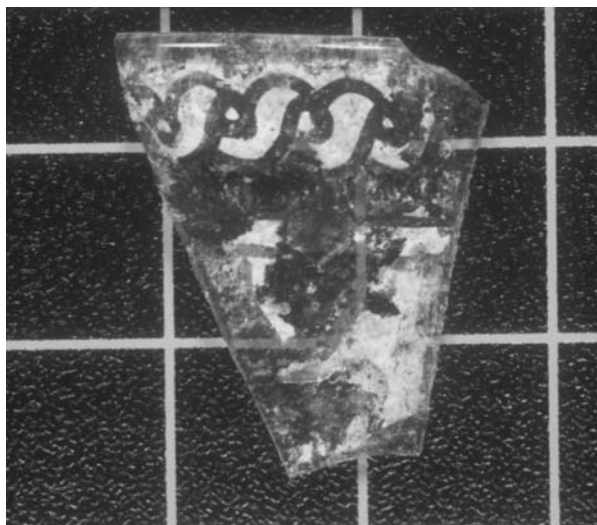


Lámina 29. Borde de vaso con decoración esmaltada, procedente del taller de Puxmarina.

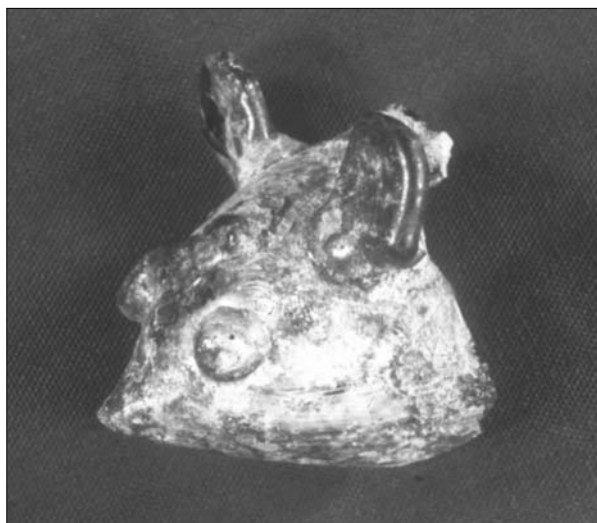


Lámina 30. Vidrio soplado en forma de cabeza de animal, procedente del taller de Puxmarina.

interior sería algo más alto). Esta fosa rectangular corresponde al fogón y a su fosa de alimentación y está delimitada por un muro de ladrillos tomados con arcilla, parcialmente recubiertos por una capa arcillosa; su fondo está constituido por un relleno de piedras recubierto de tierra oscura que pasa bajo la barrera de arena: una capa de cenizas le recubre sin ningún otro preparado. Construidas sobre este suelo, las paredes laterales fueron objeto de una reparación total en las proximidades de la boca del horno, con la ayuda de ladrillos al norte y con una gruesa piedra al sur. Por encima de las paredes sur y



Lámina 31. Crisol hallado en un contexto de reutilización en el taller de Puxmarina.

oeste de esta fosa está bien identificado un suelo, en contacto con el horno, gracias a la presencia de fragmentos de vidrio soplado esparcidos sobre su superficie.

El excepcional estado de conservación de este horno permite avanzar algunas hipótesis acerca de su restitución y utilización. Sólo parece faltarle la cúpula que cerraba el conjunto; no obstante, su restitución es hipotética, pues no se ha conservado elemento alguno que nos asegure si existió o no una cámara superior de recocido. Este horno podría haber servido, gracias a su fosa central, de horno primario, y de horno de fusión con nueve crisoles debido a su banqueta perimetral. Aparentemente, la imposibilidad de proceder a la extracción del vidrio primario en fusión nos orienta hacia un uso discontinuo. Esta hipótesis, igualmente aplicable a los hornos de este tipo de la calle Puxmarina (4 y 1 en su primera fase), merecería confrontarse con otros ejemplos de los que actualmente carecemos.

Conclusión sobre el taller

Es difícil interpretar unos vestigios que se encuentran muy degradados, en gran medida por las reformas y reconstrucciones sucesivas que han sufrido durante el período de uso. Si ciertos hornos parecen responder a un modelo relativamente conocido, otros, más complejos, presentan aún bastantes interrogantes. La concentración en un mismo taller de varios ejemplares de función aparentemente similar podría indicar no

sólo la gran capacidad productiva de ese obrador en cuanto a manufacturas acabadas, sino también una producción importante de materia prima demandada por otros artesanos.

A la producción de materia prima parecen haber estado destinados los hornos 4 y 1 (primera fase) de Puxmarina y el de Belluga, que como hemos visto era también un horno de fusión. La necesidad del proceso de prefusión en estos talleres se debe a que la tecnología preindustrial no conseguía alcanzar temperatura suficiente en el horno de fusión debido al combustible empleado, la leña. Por ello era necesario trabajar en dos fases sucesivas. En este primer proceso, descrito en la documentación medieval y en los tratados de los siglos XVI y XVII, la materia prima (vitrificante, fundente y otros componentes menores) se disponía en el interior de un horno, y al cabo de aproximadamente seis horas a una temperatura en torno a 750° C se transformaba en una masa vítrea a la que se despojaba de las impurezas que quedaban en la parte superior y se dejaba enfriar posteriormente hasta que solidificaba. Después, la materia así obtenida era extraída del horno o de los crisoles y reducida en trozos pequeños con la ayuda de un martillo, para posteriormente ser introducida en un crisol, junto con fragmentos de vidrio a reciclar, todo lo cual era dispuesto en el interior del horno de fusión dando comienzo al proceso de formación de una masa vitrificable que ya podía ser finalmente manufacturada (Fig. 21). Esta manera de preparar la frita estaba ya en uso en época romana y es descrita por Plinio el Viejo³²; en tiempos de Isidoro de Sevilla la preparación de la frita en dos tiempos había caído en desuso, aunque se llevaba a cabo un proceso previo de calcinación de la materia prima que fue descrito por el hispano³³. Existen testimonios que prueban la existen, a fines del s. XIII, de un horno de reverberación en Murano, llamado “calchéra” que servía para la preparación de la frita. El proceso es nuevamente descrito por Guasparre di Simone Parigini, quien precisa que para hacer toda la frita indispensable para el consumo mensual de un taller de vidrio era necesario un tiempo mínimo de tres días de trabajo. Recientemente se han hallado los restos de un horno, que se ha interpretado como de frita, en Germagnana, cerca de Florencia, dentro de un gran complejo productivo: se trata de una estructura rectangular (2,30 x 2,70 m), que consta de una cubeta central, flanqueada por sendas banquetas, que se prolonga en una estrecha y larga fosa de combustión³⁴.



Figura 21. Representación de un horno de fusión bastante similar, en cuanto a tamaño y morfología, al de plaza Belluga.

Los hornos de fusión de Puxmarina no necesariamente funcionarían al mismo tiempo, puesto que es frecuente que en los talleres donde existe más de un horno uno de ellos sea utilizado como subalterno, de manera que el trabajo no se detenía mientras limpiaban y recargaban uno de ellos. El ejemplar de doble cámara pudo ser un horno de recocido o enfriamiento. Finalmente, uno de los cinco ejemplares de Puxmarina parece haber estado destinado a la preparación de plomo para un uso que queda por precisar.

Se han tomado numerosas muestras de los diferentes restos y productos acabados en estos hornos y en su entorno, con el fin de precisar su función y los materiales empleados. Se ha prestado una atención



Lámina 32. Conjunto de cerámicas de los siglos XV-XVI encontradas en el Palacio de Puxmarina (Murcia).

particular a los materiales procedentes de las sucesivas fases del horno 1 para intentar dilucidar el uso relacionado con los abundantes restos de plomo rico en plata (galena y metal). También se recogieron numerosas muestras de materia vítrea de cada horno para conocer la composición y los colorantes utilizados. Esperamos que los resultados de dichos análisis y la confrontación de los restos hallados con la documentación escrita y otros hallazgos arqueológicos permitan afinar la interpretación que acabamos de avanzar³⁶.

BIBLIOGRAFÍA

CIAPPI, S., LAGHI, A., MENDER, M. y STIAFINI, D., 1995: *Il vetro in Toscana. Strutture prodotti immagini (sec. XIII-XX)*, Poggibonsi.

DIEM, A., 1971: "Techniken des Mittelalters zur Herstellung von Glass und Mosaik", en *Artigianato e tecnica nella società dell'alto medioevo occidentale. XVIII Settimane di studio del Centro Italiano di Studi sull'alto Medioevo*, Spoleto, vol. 2, pp. 609-632.

CHALMETA GENDRÓN, P., 1967-1968: "El *Kitab fi adab al-hisba* (Libro del buen gobierno del zoco) de Al-Saqati", *Al-Andalus*, XXXII (1967), fascs. 1 y 2; XXXIII (1968), fascs. 1 y 2.

GAYANGOS, P., 1984: *The History of the Mohammadan Dynasties in Spain*, 2 vols., Londres, 1840, (reimp. Delhi. 1984).

JIMÉNEZ CASTILLO, P., 1991: "El Vidrio", en J. NAVARRO PALAZÓN *et alii*, *Una casa islámica en Murcia: estudio de su ajuar (siglo XIII)*, Murcia, pp. 71-86.

JIMÉNEZ CASTILLO, P., 1996: "El vidrio islámico en Murcia", *Proceedings of the Seminar Al-Andalus: Centuries of Vicissitudes and Accomplishments* (Ryadh, noviembre de 1993), Vol. III Civilization, Architecture and Arts, Ryadh, pp. 113-161.

JIMÉNEZ CASTILLO, P., 2000: "El vidrio andalusí en Murcia", *Actas del seminario "El vidrio en al-Andalus"*, (Madrid, 19 de febrero, 1996), organizado por la Casa de Velázquez y editado por P. CRESSIER, Madrid, pp. 117-148.

JIMÉNEZ CASTILLO, P. y NAVARRO PALAZÓN, J., 1997: *Platería 14. Sobre cuatro casas andalusíes y su evolución (siglos X-XIII)*, Ayuntamiento de Murcia.

JIMÉNEZ CASTILLO, P. y NAVARRO PALAZÓN, J., 2000: "Génesis y evolución urbana de Murcia en la Edad Media", *Murcia ayer y hoy*, Murcia, pp. 40-130.

JIMÉNEZ CASTILLO, P. y NAVARRO PALAZÓN, J., 2002: "Casas y tiendas en la Murcia andalusí. Excavación en el solar municipal de plaza de Belluga", *Memorias de Arqueología*, 10 (1995), pp. 489-532.

JIMÉNEZ CASTILLO, P. y NAVARRO PALAZÓN, J., 2003: "Casas califales en Murcia. Excavación en un solar de calles Puxmarina-Zarandona", *Memorias de Arqueología*, 11 (1996), pp. 469-499.

JIMÉNEZ CASTILLO, P., MUÑOZ LÓPEZ, F. y THIRIOT, J., 2000: "Les ateliers urbains de verriers de Murcia au XIIe s. (C. Puxmarina et Pl. Belluga)", *Arts du feu et productions artisanales. XXèmes Rencontres internationales d'Antibes*, Antibes, pp. 433-452.

MARÇAIS, G. y POINSSOT, L., 1948: *Objets Kairouanais, IX^e au XIII^e siècle. Relliures, verreries, cuivres et bronzes, bijoux*, 2 vols., Túnez.

MENÉNDEZ PIDAL, G., 1986: *La España del siglo XIII leída en imágenes*, Madrid.

NAVARRO PALAZÓN, J., 1991: "Un ejemplo de vivienda urbana andalusí: la casa nº 6 de Siyâsa", *Archéologie Islamique*, II, pp. 97-125.

NAVARRO PALAZÓN, J. y JIMÉNEZ CASTILLO, P., 1995: "El agua en la vivienda andalusí: abastecimiento, almacenamiento, y evacuación", *Verdolay*, 7, pp. 401-412.

NAVARRO PALAZÓN, J. y JIMÉNEZ CASTILLO, P., 2001: "Murcia omeya", *El esplendor de los Omeyas cordobeses. La civilización musulmana de Europa Occidental*, Granada, pp. 132-151.

NAVARRO PALAZÓN, J. y JIMÉNEZ CASTILLO, P., 2003: "Sobre la ciudad islámica y su evolución", *Estudios de arqueología dedicados a la profesora Ana María Muñoz Amilibia*, Murcia, pp. 319-381.

NAVARRO PALAZÓN, J. y JIMÉNEZ CASTILLO, P., 2004: "Evolución del paisaje urbano andalusí. De la medina dispersa a la saturada", *Paisaje y naturaleza en al-Andalus*, Granada, pp. 232-267.

ROSSELLÓ VERGER, V. y CANO GARCÍA, G., 1975: *Evolución urbana de la ciudad de Murcia (831 - 1973)*, Murcia.

RUIZ PARRA, I., 1996: "Excavaciones arqueológicas en el solar de la C/ Conde Valle de San Juan, esquina C/ Pascual de Murcia", *Memorias de Arqueología*, 5 (1990), pp. 415-426.

RODRÍGUEZ M. MONTALVO, S., (intro., ed. y notas) 1981: *Alfonso X. "Lapidario" (Según el Manuscrito Escorialense H.I.15)*, Madrid, 1981.

STIAFFINI, D., 1999: *Il Vetro nel Medioevo. Tecniche Strutture Manifatti*, Roma.

TORRES FONTES, J., 1987: *La reconquista de Murcia por Jaime I de Aragón*, Murcia, (1ª ed. 1967).

TORRES FONTES, J., 2000: *Murcia 1500*, Lección magistral leída en el acto académico de la festividad de Sto. Tomás de Aquino el 28 de enero de 2000, Murcia.

NOTAS:

¹ Acerca de la denominación "calle real" véase TORRES FONTES, 2000: 31. En un documento de Jaime I de 1266 se le denomina *via maiori* (TORRES FONTES, 1987: 200). Después de la apertura de la calle Trapería (1266 ó 1267), es esta arteria la que se convierte en calle Mayor, pero nunca llegó a ser la principal porque no estaba bien integrada con la red viaria que se comunicaba con las puertas y caminos más importantes. Aún en 1755 se afirma: "la calle principal de la Frenería, por donde transitan todas las procesiones generales y se agita el mayor comercio del pueblo" (Acta Cap. 16-XII-1755, en ROSSELLÓ y CANO, 1975: 86).

² JIMÉNEZ CASTILLO y NAVARRO PALAZÓN, 2002.

³ JIMÉNEZ CASTILLO y NAVARRO PALAZÓN, 2003.

⁴ Un avance del estudio de este horno de Polo de Medina-Belluga, junto a la primera noticia del taller de Puxmarina, fue publicado en JIMÉNEZ CASTILLO, MUÑOZ LÓPEZ, y THIRIOT, 2000.

⁵ NAVARRO PALAZÓN y JIMÉNEZ CASTILLO, 2003, pp. 362-373.

⁶ JIMÉNEZ CASTILLO y NAVARRO PALAZÓN, 2001, p. 90; NAVARRO PALAZÓN y JIMÉNEZ CASTILLO, 2003, p. 369 y figs. 20 y 21.

⁷ Véase la alhóndiga excavada cerca de nuestro solar, a la altura de la calle Pascual (RUIZ PARRA, 1996). Las alhóndigas (*fundaq*) eran establecimientos comerciales que contaban con almacenes y

alojamientos para los mercaderes. Presentaban, normalmente, planta más o menos cuadrada, organizada en torno a un patio central porticado. En Granada se conserva aún uno de estos edificios, el *fundaq Yadiid* o Corral del Carbón (TORRES BALBÁS, 1985: 360 y ss.).

⁸ NAVARRO PALAZÓN, 1991.

⁹ Del vano sólo conservamos la cimentación de ladrillo de sus jambas.

¹⁰ NAVARRO PALAZÓN y JIMÉNEZ CASTILLO, 1995.

¹¹ La elevación se consiguió colocando una tabica de 40 cm de altura en el antiguo umbral del pórtico.

¹² De ambos dimos ya una noticia conjunta JIMÉNEZ CASTILLO, MUÑOZ LÓPEZ, y THIRIOT, 2000.

¹³ GAYANGOS, 1840, Vol. I, p. 93.

¹⁴ JIMÉNEZ CASTILLO, 1991, pp. 71-86.

¹⁵ JIMÉNEZ CASTILLO y NAVARRO PALAZÓN, 1997, pp. 45-46.

¹⁶ JIMÉNEZ CASTILLO, 1996; *id.* 2000.

¹⁷ MARÇAIS y POINSSOT, 1948, pp. 372 y 373.

¹⁸ MARÇAIS y POINSSOT, 1948, pp. 373, nota 1.

¹⁹ Fue excavado en colaboración con J. Thiriot.

²⁰ Excavación dirigida en 1998 por Francisco Muñoz López en el nº 36 de la calle Sagasta y que se publica en este mismo volumen. Excavación dirigida en 1998 por Francisco Muñoz López en el nº 36 de la calle Sagasta, publicada en el volumen anterior de las Memorias de Arqueología.

²¹ Excavación inédita dirigida por Josep Gisbert Santonja en 1997-1998 en la calle Ortega, en colaboración con Jacques Thiriot. Este horno, el 548, formaba parte de unas complejas instalaciones alfareras. Quizá servía para la preparación de la frita empleada para el vidriado estannífero de las producciones de este taller de los siglos XI-XII.

²² En la planta de la Fig. 18 las seis chimeneas están indicadas por unos triángulos negros a modo de flechas.

²³ CHALMETA, 1968, p. 410.

²⁴ RODRÍGUEZ, 1981.

²⁵ DIEM, 1971, Taf. Y.

²⁶ MENÉNDEZ PIDAL, 1986, p. 195.

²⁷ Intervención dirigida por F. Muñoz López, con la colaboración de J. Thiriot en la excavación del horno.

²⁸ La materia vítrea presenta un aspecto heterogéneo y en conjunto su color es verde, aunque con matices blanquecinos y oscuros; contiene elementos de calcita/sílice incompletamente transformados, mezclados con fundente y manganeso. M. Picon piensa que el manganeso determinado por los primeros análisis procede del combustible.

²⁹ La jamba norte de la puerta conserva una excrecencia de materia vítrea que permite localizar con precisión la posición de la barrera de arena y el reborde de la cubeta así formada.

³⁰ Esta hipótesis podría justificar el aspecto degradado de las paredes de los hornos similares 1 y 4 de Puxmarina: una vez que el horno se había enfriado, la extracción del vidrio solidificado entrañaría el arrasamiento de la epidermis de la pared del horno en este estrechamiento.

³¹ ¿Es ésta la prueba de una extracción en caliente exclusivamente y que en el horno por tanto la actividad era permanente? ¿Cómo pudo si no ser abandonada tal cantidad de producto útil y sin duda de cierto valor?

³² Todas las improntas de crisol, en ligera depresión, están igualmente vitrificadas y no presentan evidencias del arranque de los fondos de los crisoles. ¿Puede ello probar que el horno estuvo funcionando una última vez sin crisoles para la producción de vidrio primario?

³³ *Naturalis Historia*, XXXVI, 66.

³⁴ STIAFFINI, 1999, p. 42.

³⁵ CIAPPI, et alii, 1995, pp. 35-40.

³⁶ Uno de nosotros (JT) tomó muestras para la datación por arqueomagnetismo de los hornos. Están siendo analizadas por Miriam Gómez. Esperamos poder ofrecer los resultados en breve.